SMITHSONIAN
LIBRARIES

1
Pal

RELEGATED
ICU:CAT

FAUNA

DER

GASKOHLE UND DER KALKSTEINE

PERMFORMATION BÖHMENS.

VON

DR. ANT. FRITSCH, C. M. G. S.

ORD. PROFESSOR DER ZOOLOGIE AN DER BÖHMISCHEN UNIVERSITÄT IN PRAG.

BAND III. HEFT 1.

SELACHII (PLEURACANTHUS, XENACANTHUS).

(VERÖFFENTLICHT MIT SUBVENTION DER KAIS. AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN IN WIEN.)

VON DER GEOLOGISCHEN GESELLSCHAFT IN LONDON MIT DEM LYELL-PREISE AUSGEZEICHNET.

D. of D.

PRAG

SELBSTVERLAG. — IN COMMISSION BEI FR. ŘIVNÁČ.

BIBLIOTECA DE LA FACULTAD DE FILOSOFIA Y LETRAS

729
F9X
Bd.3
Heft 1
Vert.Pal.

FAUNA

DER

GASKOHLE UND DER KALKSTEINE

DER

PERMFORMATION BÖHMENS.

VON

DR. ANT. FRITSCH, C. M. G. S.
ORD. PROFESSOR DER ZOOLOGIE AN DER BÖHMISCHEN UNIVERSITÄT IN PRAG.

BAND III. HEFT 1.

SELACHII (PLEURACANTHUS, XENACANTHUS).

(VERÖFFENTLICHT MIT SUBVENTION DER KAIS. AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN IN WIEN.)

VON DER GEOLOGISCHEN GESELLSCHAFT IN LONDON MIT DEM LYELL-PREISE AUSGEZEICHNET.

215580
DEC 22 1890
Exchange Duplicate, L. C.

PRAG 1890.
SELBSTVERLAG. — IN COMMISSION BEI FR. ŘIVNÁČ.

SMITHSONIAN
AUG 13 1975
LIBRARIES

DRUCK VON DR. ED. GRÉGR IN PRAG.

Gattung **Pleuracanthus**, *Ag. 1837.*

[Fritsch 1889*) mit vervollständigter Diagnose — Fauna der Gaskohle Band II. pag. 99.]

Körpergestalt schlank, niedrig, das Verhältniss der Höhe zur Länge wie 1 zu $8^1/_2$. — Nackenstachel herabgedrückt mit querelliptischem Querschnitt, mit tiefer Furche an der Unterseite; Seitenränder an der distalen Hälfte bezahnt, die Pulpahöhle mässig gross, etwas über $^2/_3$ der Stachellänge reichend. — Kieferzähne sparsam, schwächlich, deren drei Spitzen sind fast gleich lang, mit glatten ungekerbten Rändern. — Kiemenzähne dreispitzig von Gestalt der Kieferzähne aber viel kleiner. — Flossen ohne Hornstrahlen. Die Brustflosse von zugespitzt länglicher Form mit verlängertem Hauptstrahl. — Pterygopodien des Männchens mit je zwei Rinnen in jeder Flosse. — Bauchflosse des Weibchens mit einfachen regelmässigen dorsalen (postaxialen) Strahlen. — Sieben Kiemenbögen. Die Copula-Glieder schlank, selbständig, verschmelzen nicht mit den Hypobranchialia. Der siebente Kiemenbogen ohne Lappen.

Die Gattung Pleuracanthus wurde von Agassiz im Jahre 1843 für flache Nackenstachel aufgestellt, welche seitlich bezahnt sind. Trotzdem wiederholt Versuche gemacht wurden, dieser Gattung die Gattungen Orthacanthus und Xenacanthus einzuverleiben, so habe ich auf Grund von neuem Materiale und bei Berücksichtigung des ganzen Skeletes es für angezeigt gefunden, die Selbständigkeit der Gattung Pleuracanthus sowie der beiden anderen Gattungen aufrecht zu erhalten. (Vergl. Band II. pag. 100.)

Aus vorangehender Diagnose ersieht man, dass Pleuracanthus in Bezug auf den seitlich bezahnten Nackenstachel und die ungekerbten Kieferzähne gut von Orthacanthus zu unterscheiden ist und dass auch die Form der Kiemenzähne eine abweichende ist.

Schwerer ist es den Pleuracanthus von Xenacanthus zu unterscheiden.

Der Nackenstachel ist nach demselben Typus gebaut und zeichnet sich der von Pleuracanthus durch grössere Festigkeit, die mit der geringeren Grösse der Pulpahöhle zusammenhängt, aus.

Die Kieferzähne sind bei beiden ungekerbt und die Mittelspitze meist $^3/_3$ oder mehr lang als die Seitenspitzen.

Die Kiemenzähne haben einen mit den Kieferzähnen übereinstimmenden Bau und sind selten mehr als dreispitzig. Am siebenten Kiemenbogen stehen sie nicht auf Lappen.

Der auffallendste Unterschied ist, dass bei Pleuracanthus keine Hornstrahlen in den Flossen vorkommen und dass der Hauptstrahl der Brustflosse so stark verlängert ist, dass er aus der Contour der Flosse herausragt.

Die Bauchflosse weist auch bei beiden Geschlechtern Verschiedenheiten, sowohl beim Männchen als auch beim Weibchen auf.

Von isolirt gefundenen Nackenstacheln wird es immer ziemlich unsicher bleiben, ob sie dieser Gattung oder dem Xenacanthus angehören. Von den in Böhmen gefundenen Resten gehören vier Arten zu Pleuracanthus. Von den französischen gehört der von Brongniart beschriebene Pleuracanthus Gaudryi hierher.

*) In die Diagnosen der Gattungen Pleuracanthus und Xenacanthus sind auch Kennzeichen aufgenommen, durch die sich beide Gattungen von Orthacanthus unterscheiden.

Von Deutschland ist der lang aus Lebach bekannte Haifisch hierher zu stellen, welcher nun, wie weiter unten gezeigt werden wird, den Namen Pleuracanthus sessilis führen muss und obzwar er vielfach unter dem Namen Xenacanthus Decheni angeführt wurde, er weder mit der Gattung Xenacanthus noch mit der Art Decheni etwas identisches hat.

Das Alter der Gattung betreffend, so trat Pleuracanthus viel früher auf als Xenacanthus, nämlich im ersten Fische führenden Horizonte unserer Permformation in dem von Nýřan. (Vergl. Band I. pag. 20.) Sie kömmt dann auch sparsam im zweiten Horizont von Kounová vor und (um die Verwirrung noch grösser und die Lösung dieser Frage schwieriger zu machen) kömmt sie auf denselben Platten in Ruppersdorf und in Oelberg bei Braunau neben dem Xenacanthus Decheni vor. Dagegen ist von der Gattung Xenacanthus im ersten und zweiten Horizont keine Spur vorhanden und tritt diese Gattung erst im dritten Horizont in dem von Braunau auf.

Von den fraglichen isolirt gefundenen Stacheln abgesehen, wären demnach folgende Arten sicher bekannt:

Art	Horizont von Nýřan	Horizont von Kounová Acrolepis	Horizont von Braunau Palaeon. Vratislavensis
1. Pleuracanthus parallelus	Nýřan	—	—
2. Pleuracanthus Gaudryi	Autin	—	—
3. Pleuracanthus ovalis	—	Kounová	—
4. Pleuracanthus sessilis	—	Lebach	—
5. Pleuracanthus Oelbergensis	—	—	Braunau
6. Pleuracanthus carinatus	—	—	Koštialov

Ueber die Präparation und Zeichenmethode.

Um dem Leser Gelegenheit zu einer gerechten Beurtheilung der gebotenen Zeichnungen und der restaurirten Figuren zu ermöglichen, will ich hier eine genaue Schilderung des Vorganges geben, wie das sehr schwierige Material bearbeitet wurde. Ich thue es auch aus dem Grunde, um meine verehrten Herren Collegen in Deutschland und Frankreich aufmerksam zu machen, dass man nicht so billig wegkommt, wenn man diese alten Haifische genau studieren will und es durchaus nicht hinreicht, die Exemplare einem Künstler zur Darstellung zu überlassen.

Die Exemplare von Třemošna zeigten den horizontalen Querschnitt des verkalkten Skeletes als rauhe, sich zersetzende Flächen, die keine Einsicht in den Bau des Skeletes zuliessen. Bei Vornahme der Aetzung löste sich die Kalkmasse nur zum Theil in Salzsäure auf und nach wiederholtem Waschen und Bürsten musste man den Rest trocknen lassen und dann unter der Lupe mit der Nadel die zurückgebliebenen Theile der Kalkprismen entfernen. Dann wieder Aetzen, Waschen und Bürsten, wieder Trocknen — so dass oft vierzehn Tage nöthig waren, bis die Kohlenplatte ein reines Negativ der einstigen Oberfläche des Skeletes bot.

Nun wurde das reine Negativ mit Graphit leitend gemacht und bei Anfangs ganz schwachem Strom ein Kupferniederschlag angefertigt. Die Oberfläche der Kohle schmiegte sich so fest an das Kupfer an, dass sie beim Ablösen des fertigen galvanischen Niederschlages vielfach mit ausgerissen wurde und durch Ausbrennen der Kupferplatte ober Kohlenfeuer behutsam entfernt werden musste. Die so erhaltenen Abdrücke der Haifischskelete boten prachtvolle Objekte zum Studium, die meist so viel Detail boten, wie man es nur von einem frisch präparirten Knorpelskelet eines recenten Haies erwarten kann. Die Zeichnungen wurden bei sechsmaliger Vergrösserung mit der Camera lucida gezeichnet und dann auf die Hälfte verkleinert und lithographirt. Einzelnes Detail konnte mit Vergrösserungen bis zwanzigmal studiert und gezeichnet werden.

Nicht weniger schwierig war die Anfertigung der Zeichnungen von Stücken, die auf den Kalkplatten von Ruppersdorf und Oelberg bei Braunau gefunden wurden. Die Skelete sind röthlich weiss auf roth oder röthlichschwarz auf röthlich, oder pechschwarz auf schwarz. Ohne besondere Hilfsmittel sind sie für einen gewöhnlichen Zeichner unentwirrbar.

Ich verfuhr folgendermassen: Das Stück wurde gewaschen und gummirt; dann auf einen schräg gestellten Tisch gelegt und mit Zuhilfenahme der Lupe die Contouren der einzelnen Skelettheile mittelst Kremserweiss in

dünnen Linien gemalt. Die so erzielten Contouren wurden dann meist direkt vom Steine mittelst Pauspapier auf Zeichenpapier übertragen und dann rein gezeichnet. Oefters wurden die Contouren bei sechsfacher Vergrösserung mit der Camera gezeichnet, dann das Stück von der weissen Farbe abgewaschen, gummirt und jedes Stückchen unter dem Mikroscope genau gezeichnet. Natürlich erzielte man bisweilen — z. B. bei Extremitäten — 30 bis 40 cm lange Zeichnungen, die dann wieder verkleinert werden mussten. Nach den so gewonnenen genauen Contour-Zeichnungen wurden dann nach Bedarf die restaurirten Figuren dargestellt.

Manche Kalkplatten boten ausnahmsweise die Negativabdrücke der Oberfläche des Skeletes. Da wurde ein Abguss mit feinem Pariser Gyps gemacht, derselbe mit Schellack imprägnirt und dann die Contouren der Skelettheile mit Hilfe der Lupe mit schwarzer Tusche gezogen. (So erzielte ich z. B. die Darstellung der Bauchflosse des Xenacanthus-Weibchens.)

Die restaurirten Figuren wurden derart angefertigt, dass in ein Schema die wirklich an bestimmten signirten Exemplaren nachgewiesenen Skelettheile durch Pausen übertragen und nur nach Bedarf etwas geordnet wurden. Bei der Citierung im beschreibenden Texte wurde immer das betreffende Original und dessen Zeichnung angeführt und dann erst zur Orientirung der entsprechende Theil an der restaurirten Figur.

Es ist eine bedenkliche Methode bloss die restaurirten Figuren zu citieren (wie es in neuerer Zeit von Brongniart und Kocken geschah) und nicht zugleich die Belege für die Richtigkeit der restaurirten Figur anzuführen. Noch bedenklicher ist es, die Restaurationen chablonartig zu zeichnen und die Zahl der Wirbelsegmente willkürlich zu reducieren, wodurch dann verzerrte unrichtige Darstellungen hervorgehen. So sieht man an der Restauration von Pleuracanthus bei Brongniart (pag. 7. Fig. 2.) an der Wirbelsäule an 84 Segmente, während man auf Taf. V. Fig. 1. ziemlich genau **140!** zählen kann.

Pleuracanthus parallelus, *Fr.*

Taf. 91. Fig. 1.—6. Taf. 92, 93, 94 und 102. Fig. 9. Textfiguren Nro. 189—200.

Kennzeichen: Gesammtlänge 35 cm. Nackenstachel bis 43 mm lang. Zähne des Nackenstachels niedrig, mit parallelen Rändern, 4mal so lang als hoch. Die Zahnreihen werden bloss unten von einer Leiste begleitet.

Von Pleuracanthus parallelus erhielten wir zuerst etwa zwölf kleine Nackenstacheln aus der Gaskohle von Nýřan. An denselben kann man beobachten, dass die Seitenzähne mit dem Alter an Zahl zunahmen, wie aus nachstehender Tabelle zu ersehen ist:

Nro.	Gesammt-Länge	Länge des bez. Theiles	Zahl der Seitenzähne	Tafel und Figur	Nro. des Originals
1	12 mm	—	18	Taf. 91. Fig. 3.	94
2	16 „	6·5 mm	18	—	136
3	18 „	6 „	15	—	137
4	$20^1/_2$ „	$9^1/_2$ „	23	—	138
5	25 „	12 „	27	—	139
6	43 „	22 „	30	Taf. 91. Fig. 2.	31

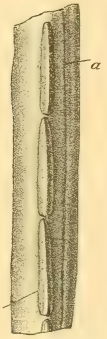


Fig. 189. Pleuracanthus parallelus, *Fr.*
Fragment des Nackenstachels von der Seite.
a Längsleiste, *b* Zähne.
Vergrösserung 45mal. Nýřan.

Alle zeigen die Zähne niedrig, 4mal so lang als an der Spitze hoch. Der äussere Rand hat parallele Ränder und die Basis des Zahnes ist von keinem Walle umgeben. Der Querschnitt zeigt den Rückentheil mehr gewölbt als den Bauchtheil, welcher der Mitte entlang eine Furche aufweist. Die Zahnreihe wird unten von einer vorspringenden Leiste begleitet. (Textfigur Nro. 189.)

Ausser den isolirten Nackenstacheln fand sich während der ganzen etwa zehnjährigen Sammelzeit in Nýřan nur noch ein Fragment des Schädels mit dem Nackenstachel (Taf. 91. Fig. 1.), an welchem die Zusammengehörigkeit des Pleuracanthus-Stachels mit diplodusartigen Zähnen nachgewiesen wurde. (Fig. 1*b*.)

Erst in der letzten Zeit erhielt das Museum durch gütige Vermittelung des Herrn Bergverwalters Kolb einige fast ganze Exemplare dieser Art aus der Gaskohle von Třemošna bei Pilsen, welche zur gründlichen Erkenntnis der Gattung Pleuracanthus nicht wenig beigetragen haben. Dieselben stammen aus demselben Horizont wie die von Nýřan (vergl. Band I. pag. 14) und sind, so wie sie in der an Schwefelkies reichen Plattelkohle gefunden werden, zum Studium ganz untauglich. Ich ätzte daher die Reste des verkalkten Knorpels mit Säure aus und liess galvanische Abdrücke anfertigen, welche so prachtvolles Detail lieferten, dass sie noch lange nach Abschluss meiner Arbeit späterem Studium zur Basis dienen werden. Die Negativplatten gehen dabei zu Grunde oder werden wenigstens zur Wiederholung des galv. Niederschlages ganz unbrauchbar oder zerfallen ganz durch Verwitterung des Schwefelkieses.

Die Exemplare sind fast alle von gleicher Grösse etwa 35 cm lang und so gerollt, dass sich die einzelnen Theile decken, wodurch die Arbeit sehr erschwert wurde. Bei einem gestreckten Exemplar fehlt nur die Bauchflosse. Dieses Exemplar ermöglichte die Anfertigung der restaurirten Figur auf Taf. 92. und bot die Grundlage nachstehender Beschreibung.

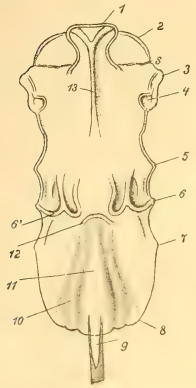


Fig. 190. Pleuracanthus parallelus. *Fr.* Restauration des Schädels nach dem Taf. 93. Fig. 1. dargestellten Exemplare. Vergrössert 1½mal. Von oben gesehen.

1. Rostraltheil. 2. Seitenklappen des Rostraltheiles. 3. Nasaltheil. 4. Leisten des Nasaltheils. 5. Postorbital-Fortsatz. 6. Fortsatz d. Ohrgegend. 6'. Vorsprunge der Ohrcanäle. 7. Lateralfortsatz des Hinterhauptes. 8. Hintere äussere Ecke des Schädels. 9. Pulpahöhle des Nackenstachels. 10. Wülste zur Epiotic-Gegend. 11. Niederung des Hinterhauptes. 12. Querleiste an der Ohrgegend. 13. Leiste an Vorderschädel.

Die Körperhöhe in der Mitte wird etwa $^1/_9$ der Gesammtlänge betragen haben; oberhalb der zweiten Afterflosse $^1/_{28}$ derselben.

Der Kopf hat etwa $^1/_8$ der Gesammtlänge des Körpers; der Mund steht subterminal. Der Nackenstachel (etwa um $^1/_7$ seiner Länge) länger als der Schädel.

Die Rückenflosse beginnt oberhalb des fünfzehnten Wirbels, dort, bis wohin der Nackenstachel reicht, und zieht sich bis oberhalb der zweiten Afterflosse.

Der Schwanztheil ist von einer viel niedrigen Flosse sowohl am oberen als wahrscheinlich auch am unteren Rande umgeben.

Die vordere Steuerflosse ist etwas kürzer als die hintere.

Die Brustflosse hat etwa die Länge des Palatoquadratum, etwa $^1/_{10}$ der Gesammtlänge des Körpers.

Die Bauchflosse des Männchens hat die Länge des Schädels; beim Weibchen hat sie nur die halbe Schädellänge. Der Spiralklappendarm hat etwa $^1/_{20}$ der Körperlänge und ist mit dem breiten Ende nach hinten gelagert.

Die Wirbelsäule weist 124 Segmente auf, d. h. man kann so viel obere Bögen zählen. Unter dem Chordaraum liegen die Stützplatten der unteren Bögen, welche bis zum 46. Wirbel kurze Rippen tragen. (An den ersten acht Wirbeln sind sie zwar wahrscheinlich auch vorhanden gewesen, aber sind nicht direkt nachgewiesen.) Vom 50ten Segment an entwickeln sich kräftige untere Bögen, die sich dann bis zum Ende des Schwanzes verfolgen lassen.

Die Stützstrahlen der Rückenflosse kommen je zwei auf einen oberen Bogen. Am Schwanztheile lässt sich dies Verhältniss kaum sicherstellen.

Auf Grund dieses prachtvoll erhaltenen Exemplars wurde die Taf. 92. gegebene Restauration mit Benützung des auf den Tafeln 93. und 94. nach anderen Exemplaren dargestellten Details angefertigt. Nach dieser flüchtigen Skizzirung der Gesammtgestalt gehen wir zur detaillirten Beschreibung über.

Die Haut. An unseren Exemplaren ist weder von den Contouren der Haut noch von irgend einer Bedeckung mit Chagrin-Schuppen eine Spur vorhanden.

Der Schädel. (Taf. 93. Fig. 1. Textfigur Nro. 190.) Von der Form der Oberfläche des Schädels gibt die rechte Hälfte desselben ein Bild, das wir nach dem galvanischen Abdruck (Nro. des Orig. 84*b*.) darstellen. Der Schädel war schmal, mehr als doppelt so lang als breit, vorne und hinten quer abgestutzt, seitlich bloss mit wenig vorspringenden Fortsätzen in der Nasal-, Orbital- und Ohrgegend. Ueber die Mitte des Vorderschädels zieht sich eine breite Leiste hin, welche sich am Rostraltheile gabelig theilt (13). Der letztere wird von einem verdickten Rande umgeben und zu jeder Seite desselben liegt ein ziemlich selbständig erscheinender Seitenlappen (2), der in einen seitlichen Einschnitt des

Rostraltheiles eingreift. In der Nasengegend sieht man eine rundliche Vertiefung (4) und neben ihr drei gekrümmte Leisten, die wohl der Seitenfläche des Schädels angehören und an der Bildung der Nasenhöhle Theil nahmen. Nach hinten macht der vorspringende Aussenrand des Schädels eine Einbiegung, die die Lagerung des Auges andeutet. Vorne sieht man keinen deutlichen Praeorbitalfortsatz und nach hinten einen kleinen Postorbitalfortsatz (5) [*pt*]. Hinter der Mitte des Schädels sieht man bogenförmige Erhöhungen, welche durch ihre Form an die halbkreisförmigen Canäle des Gehörorganes erinnern (6). Am Vorderrande des Hinterhauptsabschnittes verläuft quer über die Mitte eine nach vorne umgebogene Leiste (12).

Am hinteren Drittel des Schädels sieht man am Aussenrand einen stumpfwinkeligen Fortsatz (7) [*m*] und an den Seitenflächen je eine schwach angedeutete Wulst, die schief von der Mitte zur äusseren hinteren Ecke des Schädels sich hinzieht (10) [*c*]. Zwischen beiden Wülsten ist eine flache Niederung (11).

Der ganze Schädel stellt eine einheitliche zusammenhängende Kapsel von verkalktem Knorpel dar. Die Kalkprismen sind an manchen Stellen, z. B. am Rostrum, sehr deutlich und gross, stellenweise sehr zusammengedrängt klein und undeutlich. Auch sei hervorgehoben, dass hier der rostrale und nasale Theil gut erhalten ist, während derselbe oft wegen bloss rein knorpeliger Beschaffenheit (bei Xenacanthus) fehlt und der Schädel nach vorne durch eine im Bereiche der Praeorbitalfortsätze gelegene Linie scheinbar abgeschlossen zu sein erscheint.

Ausser der zu vorangehender Schilderung benützten Schädelhälfte sind noch mehrere Köpfe vorhanden, an denen aber die Schädelform durch darüberlagernde Kiefern und Schultergürtel sowie durch mangelhafte Erhaltung unkenntlich wird. (Taf. 92. Fig. 2, 3.) Desgleichen bei drei nicht abgebildeten Exemplaren.

Nackenstachel. (Taf. 91, 94. Fig. 2. Taf. 92. Fig. 2, 3. Textfiguren Nro. 191. und 192.) Auf einem Zapfen des hinteren Schädelrandes (vergl. weiter unten bei Xenacanthus) ist der Nackenstachel angebracht, der den Schädel um etwas an Länge übertrifft und bis zum Anfang der Rückenflosse reicht. Derselbe ist oben bis zur Hälfte ge-

Fig. 191. Pleuracanthus parallelus, *Fr.*
A. Querschnitt etwa aus der Mitte des Nackenstachels. Angefertigt von Jar. Perner. Vergrössert 45mal.

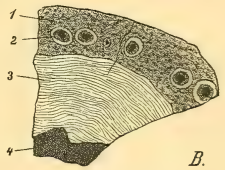


Fig. 192. Pleuracanthus parallelus, *Fr.*
B. Fragment desselben Schnittes. Stark vergrössert. 1. Rindenschicht. 2. Längscanäle. 3. Concentrische Schichte. 4. Pulpahöhle.

streift, dann glatt, unten bis zur Spitze gestreift. Der Querschnitt (Textfig. Nro. 191, 192.) zeigt, dass die Rückenseite mehr gewölbt war als die Bauchseite. Die Pulpahöhle ist klein (4) von einer hellen concentrisch geschichteten Lage umgeben (3), auf welche die Rindenschicht (1) folgt, welche eine dunkle hornbraune Farbe hat und von Nährcanälen (2) durchzogen wird, welche selbständige Wände haben.

Das Hyomandibulare (Textfigur Nro. 193. *Hm.*) ist fast bei allen Exemplaren durch die Ausbreitung des Palatoquadratum verdeckt, nur an einem Exemplare, das nach Vollendung der Tafeln anlangte, liegt dasselbe als einfacher Stab vor, der 5mal so lang als breit ist und parallele Ränder hat. Von Knorpelstrahlen gewahrte ich an demselben nichts. Es stimmt in seiner einfachen Gesammtgestalt mit dem von Heptanchus überein, nur ist dort die Mitte etwas verengt und die Enden verdickt. Das Zungenbein ist an keinem Exemplare deutlich wahrzunehmen, auch nicht die ihm zugehörende Copula.

Das Palatoquadratum (Pterygopalatinum) [Oberkiefer] liegt an dem (Taf. 93. Fig. 2.) vorliegenden Exemplare in seitlicher Lage vor. Die Form der vorderen schmalen zahntragenden Hälfte ist nicht gut erkennbar. da nur der Aussenrand nach oben vorsteht und die Ausbreitung in der Gaumenfläche in der Kohle verborgen ist. Dagegen zeigt das Exemplar die sehr starke Ausbreitung der hinteren Hälfte, deren Ränder verdickt sind. An der

vorderen oberen Ecke sieht man bei *p* die Stelle, wo sich dieser Theil an den Schädel anlagert, bei *m* die Gelenkgrube für den Unterkiefer. Die Aehnlichkeit des Palatoquadratum mit dem von Heptanchus ist auffallend und es ist kein Zweifel vorhanden, dass wir es hier mit einem Haie zu thun haben, welcher in die Gruppe der Opistarthri, Gill. gehört.

Erwähnung verdient das Auftreten der theilweisen Abgliederung des vordersten Endes des Palatoquadratums, was leicht zur Auffassung als Zwischenkiefer Anlass gegeben hat. Ich bilde ein solches auf Taf. 94. Fig. 10 *ab.* und man sieht daselbst, dass die Zähne anders beschaffen sind als die eigentlichen Kieferzähne, indem die Mittelspitze die Seitenspitzen an Grösse übertrifft. Ich fand, dass auch bei Heptanchus eine zweifache Abschnürung des entsprechenden vordersten Endes vom Oberkiefer wahrzunehmen ist und dass an denselben die Zähne eine abweichende lamnaartige Form haben, während sie weiter nach hinten Notidanen-Gestalt haben.

Die Kieferzähne haben die gewöhnliche Diplodusform und in der Regel erreicht die Mittelspitze $^2/_3$ oder mehr der Seitenspitzen. (Vergl. Taf. 91. Fig. 1*b*, 1c. und Taf. 94. Fig. 9.). Die Zahl anlangend lässt sich dieselbe nur annähernd angeben. Im Palatoquadratum werden etwa 15—18 in jeder Reihe gestanden haben und der Reihen sind nicht mehr als 5 gewesen. Die Gesammtzahl der Zähne würde in jedem Palatoquadratum etwa 90 betragen haben. Die Oberfläche der Zahnspitzen ist glatt, ohne jede Spur von Hybodonten ähnlicher Streifung. Die Ränder ganzrandig, schneidend.

Der Unterkiefer (Taf. 93. Fig. 2. *m.*) hat die Länge des Schädels und zeigt hinter dem Gelenke einen abgerundeten Postarticularfortsatz. Er ragt kaum um $^1/_{10}$ seiner Länge über den hinteren Schädelrand nach hinten hervor. Die Zahl der Zähne in jeder Reihe scheint 20 betragen zu haben und bei der sehr wahrscheinlichen Voraussetzung, dass 5 Reihen in jedem Unterkiefer standen, so hat jeder Unterkiefer circa 100 Zähne getragen.

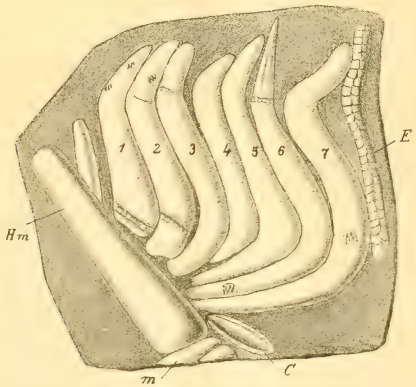


Fig. 193. Kiemenbögen von Pleuracanthus parallelus, *Fr.*
Beiläufige Zeichnung nach dem galvanischen Abdruck Nro. 1742. Vergr. 3mal.
Hm. Hyomandibulare. *m.* Unterkiefer. 1. bis 7. Kiemenbögen.
E. Vorderer Rand des Schultergürtels.

Kiemenbögen. (Taf. 93. Fig. 3. Taf. 94. Fig. 1. Textfigur Nro. 193.) Von den Kiemenbögen gewahrte ich zuerst einige Fragmente, die zu beiden Seiten der Copula liegen und reichlich bezahnt sind. (Taf. 94. Fig. 1.) Ich zeichnete dieselben mit grosser Anstrengung nach dem galvanischen Abdruck in 12facher Vergrösserung. Die Copula (*c*) zeigt drei Phalangen ähnliche Glieder, an denen keine Zähne sind, aber vielleicht gewesen sein mögen. Die Fragmente der Bögen zeigen dreispitzige Zähne, an denen alle drei Spitzen gleich lang sind. Nach rechts schliessen sich an die Kiemenbögen schlanke Theile, welche ich für die Pharyngobranchialia halte (*a*).

Ueber die Zahl der Kiemenbögen belehrt uns ein Exemplar, von dem ich die entsprechende Partie in der Textfigur Nro. 193. gebe. (Dieselbe wurde in 6facher Vergrösserung mit der Camera lucida gezeichnet und dann auf die Hälfte reducirt.) Hinter einem zerdrückten Schädel liegt das Hyomandibulare (*Hm*), dann lassen sich die bezahnten Kiemenbögen ziemlich genau 7 an der Zahl verfolgen und dann der Schultergürtel (*E*).

Die Wahrnehmung der Abgrenzung der einzelnen Kiemenbögen ist sehr schwer, gelingt aber doch bei schiefer Beleuchtung. Dennoch würde ich das Exemplar für den Beweis des Vorhandenseins von 7 Kiemenbögen für nicht hinreichend halten, wenn ich diese Zahl bei der zweiten Art von Braunau und dem verwandten Xenacanthus nicht als klar nachgewiesen betrachten könnte.

Die Wirbelsäule. (Taf. 92. Fig. 1, 2, 3. Taf. 94. Fig. 6, 7, 8.) Die Wirbelsäule besteht aus etwa 120 Segmenten, die man nach dem Vorhandensein der oberen Bögen zählen kann. Die Grundlage der Wirbelsäule war ein Chordastrang, in welchem es nicht zur Bildung von soliden Wirbelkörperscheiben gekommen ist. Der Raum, den der Chordastrang einnahm, ist an den Exemplaren deutlich wahrnehmbar und seiner Mitte entlang zieht sich ein centraler Faserstrang (Taf. 94. Fig. 7.) wie er ähnlich bei Cestration vorkommt. (Hasse.)

Dieser Faserstrang ist verkalkt und zwei Reihen länglich ovaler, verschieden gestalteter Kalkkörperchen lassen sich bei starker Vergrösserung wahrnehmen. (Fig. 7*b*.) Das Ende der Chorda erschien an dem Taf. 92. Fig. 2. abgebildeten Exemplar von einem runden Cylinder umgeben.

Jedes Segment vom Schädel bis zur Aftergegend hat einen oberen Bogen, der aus zwei einander gleichen Hälften, einer rechten und einer linken, besteht.

An jeder Bogenhälfte müssen wir drei Theile unterscheiden; der untere Theil hat meist einen verdickten Rand (Taf. 94. Fig. 6.) oder ist ziemlich selbständig durch Abschnürung und durch grössere Kalkprismen erkenntlich (8). Der mittlere Theil ist erweitert, fast viereckig, am Vorderrand ist an der oberen Ecke ein kleiner Vorsprung, am Hinterrand ein solcher etwa in der Mitte. Der Mitteltheil geht allmählig in den oberen schlanken Theil des Bogens über, der eine Längsleiste der Mitte entlang trägt. Diese schlanken Theile des oberen Bogens sind durch Druck zuweilen so verschoben, dass sie eine Gabelung (Furcation) simulieren (Brongniarts Restauration), die wohl einzig in ihrer Art dastehen würde.

Von Intercalarstücken konnte ich nichts nachweisen.

Bei den 14 hinter dem Schädel folgenden Segmenten sind die schlanken oberen Theile der oberen Bögen nach vorne gegen den Schädel gerichtet, was dadurch zu erklären ist, dass an denselben sich das den Schädel tragende Ligament inserirt hat.

Das 15te Segment zeigt schon den oberen Bogen nach hinten gerichtet und von diesem an finden sich schon die Stützstrahlen für die Rückenflosse entwickelt. Unter dem Chordastrang liegen der ganzen Länge nach an jedem Segmente die unteren Bögen, und zwar ist das deren proximaler Basaltheil in Form von flachen etwa dreieckigen Scheiben. Es ist wahrscheinlich, dass diese Scheiben alle bis zum 45ten Segment den Rippen als Stütze dienten, obgleich ich die letzteren erst etwa vom 9ten Segment direkt nachweisen konnte. Vom 50ten Segment angefangen, legen sich an diese Scheiben die weiteren Theile der unteren Bögen, die bis zur ersten Afterflosse an Länge zunehmen und dann allmählig abnehmend, sich bis zur Schwanzspitze verfolgen lassen.

An die oberen Bögen legen sich die Stützstrahlen der Rückenflosse, auf jedes Segment zwei kürzere, proximale und zwei längere, distale, an welche letztere sich der ungegliederte Flossenstrahl anlegt, der hier keine Spur von Hornstrahlen zu erkennen gibt.

Unpaare Flossen.

Die Rückenflosse beginnt am 15ten Segment einfach aus dem Grunde, weil bis dort hin der Nackenstachel reicht, welcher dieselbe bei Bewegungen des Kopfes gewiss beeinträchtigen würde. Die Rückenflosse reicht bis zum 65ten Segment, wo sie durch einen Absatz von der niedrigeren Schwanzflosse getrennt ist, die sich bis zur Schwanzspitze verfolgen lässt. Von der Schwanzspitze bis zur zweiten Afterflosse konnte ich keinen Flossensaum nachweisen.

Steuerflossen. (Afterflossen?) Von unpaaren Flossen sind noch zwei sonderbar gestaltete Flossen vorhanden, die man bisher als Afterflossen bezeichnete. Da es aber sehr fraglich ist, ob wir dieselben so bezeichnen können, wenn sie weit hinter dem After stehen und wenn die zweite schon unter jenem Flossensaume steht, welchen wir als Schwanzflosse auffassen, so würde ich vorschlagen, sie vorderhand als Steuerflossen zu bezeichnen.

In ihrer Ausbildung sehe ich das Bestreben ein Steuerorgan zu schaffen, welches den unteren Lappen der heterocercen Schwanzflosse der Haie ersetzen soll. Die sie zusammensetzenden Elemente sind modificirte Stütz-

strahlen der Flosse und Strahlen der Flosse selbst, welche erstere durch starke Ausbildung und Verschmelzung in ihrer Form an Elemente paariger Extremitäten erinnern, mit denen sie doch nicht ernstlich verglichen werden können.

Die erste Steuerflosse (Afterflosse?) [Taf. 94. Fig. 4. Textfigur Nro. 194.] ist schwächlicher gebaut als die zweite, sie stützt sich auf drei untere Bögen (Haemapophysen) etwa des 57 bis 59ten Segments. Diese unteren Bögen gehören zu den längsten in ihrer Reihe.

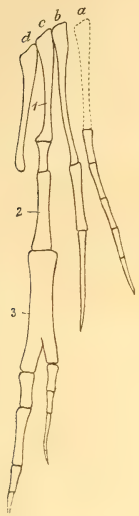


Fig. 194. Pleuracanthus parallelus, *Fr.*
Erste Steuerflosse restaurirt nach Taf. 94. Fig. 4. Vergr. 6mal. *a* bis *d* Stützstrahlen zum 57. bis 60ten Segmente gehörig. Von der rechten Seite aus gesehen.

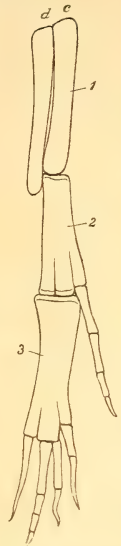


Fig. 195. Pleuracanthus parallelus, *Fr.*
Zweite Steuerflosse restaurirt nach Taf. 94. Fig. 3.
c d Stützstrahlen zum 65 bis 67ten Segmente gehörig.

Die proximalen Stützstrahlen sind vier entwickelt (*a*, *b*, *c*, *d*). Der erste war nicht erhalten (*a*), wohl aber der ihm zugehörig 5gliedrige Strahl. Der zweite (*b*) ist der längste, sein oberes Ende ist erweitert, der schlanke Theil etwas gekrümmt und trägt einen 3gliedrigen Strahl. Der dritte Stützstrahl ist viel kürzer als der vorangehende, an beiden Enden erweitert und trägt drei Glieder, die an Länge und Stärke zunehmen. Das dritte ist am unteren Ende gespalten, der vordere Ast trägt einen 3gliedrigen, der hintere einen 4gliedrigen Strahl. Der vierte Stützstrahl (*d*) trägt keine weiteren Theile.

Die zweite Steuerflosse (Afterflosse?) Taf. 94. Fig. 3. Textfigur Nro. 195.) ist kräftiger, stämmiger gebaut als die erste; sie stützt sich eigentlich nur auf einen unteren Bogen etwa des 65ten Segments, denn von den zwei kräftigen Stützstrahlen trägt nur der erste (*c* 1.), (welcher dem Strahle *c* der ersten Steuerflosse entsprechen würde) die weiteren Glieder und Strahlen.

Auf den genannten Stützstrahl folgt ein viel stärkeres nach hinten verbreitetes Glied (2), dessen hinterer Rand in drei Lappen getheilt ist. Der erste Lappen trägt einen einfachen dreigliedrigen Strahl; die zwei anderen Lappen tragen zusammen ein noch stärkeres Glied (3), das an beiden Enden verbreitet ist. Das distale Ende ist in drei Lappen getheilt, von denen der vorderste einen 2gliedrigen, der mittlere ebenfalls einen 2gliedrigen und einen 4gliedrigen, der hintere einen einfachen ungegliederten Strahl trägt.

Dass in der Entwickelung der Strahlen viele Variationen vorkamen, zeigt die Flosse, die ich auf Taf. 94. Fig. 5. abbilde, von der sich nicht entscheiden lässt, ob sie die erste oder zweite Steuerflosse ist.

Der Schultergürtel besteht jederseits aus einer zweimal winkelig geknickten Spange. Die oberste Spitze ist abgegliedert (Textfig. Nro. 196. *a*.), der weitere Theil bildet nach hinten einen stumpfwinkligen Fortsatz. Das Mittelstück trägt am hinteren Rande einen Höcker zur Insertion der Brustflosse. Das untere spitze Ende ist immer abgegliedert (Taf. 93. Fig. 4, 1.) und scheint mit dem entsprechenden Stücke der anderen Seite in gelenkiger Berührung gestanden zu haben.

Die Ränder der Spange sind verdickt und ihrer Aussenfläche entlang zieht sich eine rundliche verstärkende Leiste. Die Deutung der abgegliederten oberen und unteren Enden dürfte bei Vergleichung mit den Kiemenbögen kaum Schwierigkeiten bereiten. Das obere

Fig. 196. Schultergürtel von Pleuracanthus parallelus.
a Pharyngoscapulare. *b* Episcapulare. *c* Höcker zum Ansatz für die Brustflosse. *d* Keratoscapulare. *e* Hyposcapulare.

abgegliederte Stück dürfte dem Pharyngobranchiale, das untere dem Hypobranchiale entsprechen. Am mittleren Theil der Spange kann die oberhalb des Höckers liegende Hälfte als Epibranchiale, die unterhalb desselben liegende als Keratobranchiale aufgefasst werden. Vielleicht ist diese Deutung des Schultergürtels ein Schlüssel zum Verständniss der Elemente desselben auch bei den übrigen Fischen. Ich schlage demnach eine Nomenclatur vor, die der bei den Kiemenbögen gebrauchten analog ist. (Vergl. Erklärung der Fig. 196.)

Paarige Flossen.

Die Brustflosse (Taf. 92. Fig. 3c. Taf. 93. Fig. 5. Textfigur Nro. 197.) besteht aus einem Hauptstrahle, an dem die Zahl der Glieder individuell zu variiren scheint, indem einige in der Mitte des Strahles zuweilen miteinander verschmelzen. Im ganzen lassen sich etwa 17 Glieder zählen, von denen die ersten acht stark und breit sind, während die übrigen immer schmäler, länger und schwächer werden; postaxiale oder dorsale Strahlen trägt das 3 bis 12te Glied, praeaxiale oder ventrale das 6 bis 11te. Das erste Glied des Hauptstrahles ist kurz und breit, das zweite stark, phalangenartig, 2mal so lang als breit, das 3 bis 8te sind viel breiter als das zweite und bilden

Fig. 197. Pleuracanthus parallelus, *Fr.*
Rechte Brustflosse von aussen gesehen. Restaurirt nach Taf. 93. Fig. 5. und Original Nro. 1741. Vergrössert 1½mal.

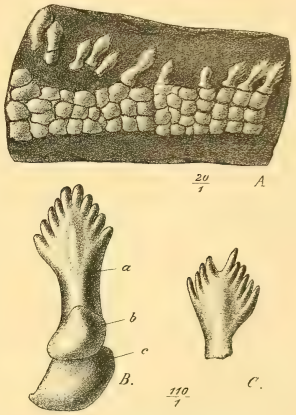


Fig. 198. Pleuracanthus parallelus, *Fr.*
A. Randdornen des verlängerten Flossenstrahles. *B.* Ein Randdorn 110mal vergrössert in Contact mit dem Kalkprisma. *C.* Ein Fragment eines an der Spitze gabeligen Dorns.

zusammen gleichsam den Hauptkörper der Flosse. Vom 9ten an verschmälern sich die Glieder, sind dann etwa 4mal so lang als breit und ihre Reihe ragt vom 13ten an aus der Contour der Flosse hervor. Die dorsalen Strahlen sind einfach, undeutlich gegliedert, nehmen bis zum 5 an Länge zu, dann werden sie kürzer. Unregelmässig finden wir die Strahlen des 9ten und 10ten Gliedes, wo sie wiederholt dichotomiren und an jene Bildung erinnern, welche wir bei den Steuerflossen fanden.

Am galvanischen Abdrucke der zur Restaurirung benützten Flosse fand ich parallel zum Ventralrande des verlängerten Strahles eine Rauhigkeit, die ich bei schwacher Vergrösserung als etwas zufälliges betrachtete. Später untersuchte ich dieselbe bei 20 und 45facher Vergrösserung und fand zu meiner Ueberraschung, dass dies zahnartige Gebilde sind, welche mit den Kalkprismen des Skeletes in enger Beziehung stehen. (Textfigur Nro. 198 *A.*) Es sind lanzenförmige Stacheln, die sich je an ein Prisma des dünnen Gliedes des Hauptstrahls anlegen und zwar vom 13 bis 16ten Gliede. Die erweiterte Spitze der Dornen ist zahnartig zerschlitzt, und es stehen zu jeder Seite 6 bis 7 Seitenspitzen. (Fig. 198 *C.*)

Der Zusammenhang mit den Kalkprismen, den wir bei unserem Exemplare wahrnehmen, scheint hier eine Verbindung der Kalksubstanz des Skeletes mit der Zahnsubstanz des Integuments darzustellen.

Die Bauchflossen des Weibchens. (Taf. 102. Fig. 9. Textfigur Nro. 199.) Von der hinteren Extremität besitze ich bloss ein ziemlich verworren liegendes Exemplar von Třemošna, nach dessen galvanischem Abdrucke die restaurirte Figur mit grosser Mühe zusammengestellt wurde.

Das Basalstück ist schief, länglich-dreieckig; vorne am spitzen Ende ist eine kleine Gelenkfläche, mit welcher dieses Basalstück mit dem anderen verbunden war. In der Mitte ist das Basalstück etwas verengt, hinten erweitert und quer abgestutzt. Die Ränder sind verdickt. Die linke innere Ecke trägt eine grosse Gelenkgrube, an welcher der Hauptstrahl der Flosse inserirt. Dieser Hauptstrahl besteht aus einem grossen phalangenartigen Gliede und aus 11 immer kleiner und schmäler werdenden Gliedern. Ob das erste Glied, das ein Drittel des

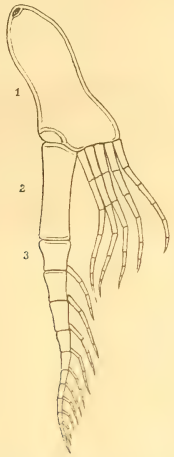


Fig. 199. Pleuracanthus parallelus, *Fr.*
Linke Bauchflosse des Weibchens von unten gesehen. Restaurirt nach dem Taf. 102. Fig. 9. gegebenen Abbildung. Vergr. 6mal.
1. Basalstück. 2. Phalangenartiges Glied des Hauptstrahles. 3. Zweites Glied des Hauptstrahles mit dorsalem Nebenstrahl.

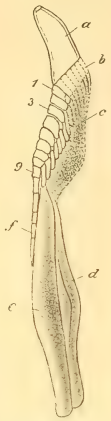


Fig. 200. Pleuracanthus parallelus, *Fr.*
Linke Bauchflosse des Männchens von unten gesehen. Nach der Taf. 93. Fig. 6. gegebenen Abbildung restaurirt. Vergr. etwa 3mal.
a Basalstück. 1—9. Hauptstrahl. *b* Nebenstrahlen. *c* Höcker-Schuppen. *d* Dorsale Rinne. *e* Ventrale Rinne. *f* Innerster 5gliedriger Strahl.

Hinterrandes einnimmt, einen Nebenstrahl getragen hat, konnte ich nicht sicherstellen; die übrigen 11 tragen jeder an der hinteren äusseren Ecke einen viergliedrigen mässig langen Postaxialstrahl. Neben dem Hauptstrahl inseriren an den hinteren Beckenrand noch 5 fast gleich lange Strahlen der Bauchflosse, welche die übrigen zwei Drittel des Hinterrandes des Basalstückes einnehmen. Die Strahlen haben die halbe Länge des Hauptstrahles. Bezeichnend ist hier die geringe Zahl dieser kleineren Strahlen, welche bei den übrigen Xenacanthiden weit zahlreicher vorhanden sind.

Die Bauchflosse des Männchens. (Taf. 93. Fig. 6. Textfigur Nro. 200.) Die zu Paarungsorganen umgewandelten Bauchflossen sind bloss an einem ganzen (nicht zur Abbildung gelangten) Exemplare von Třemošna ziemlich gut erhalten und wurden nach der ausgezeichneten galvanischen Copie in 6facher Vergrösserung gezeichnet und dann für die Figur auf Taf. 93. auf die Hälfte reducirt. Man kann wohl nicht erwarten, dass ich an dem einzigen Exemplare alle Details dieses complicirten Gebildes zu erkennen im Stande wäre, und möge daher die nachstehende Schilderung darnach beurtheilen.

Das Basalstück (Taf. 93. Fig. 6. *p.*) ist ähnlich wie beim Weibchen gebaut, die Gelenkfläche an der vorderen Spitze ist auch vorhanden, aber der Hinterrand ist durch die weiter folgenden Stücke verdeckt, so dass die Anheftungsweise des Hauptstrahles an demselben nicht sicher eruirbar ist. Der Hauptstrahl besteht aus 9 grösseren, breiten und 5 kleinen schmalen Gliedern (Textfigur Nro. 200. *f.*) [welch letztere man auch als den Nebenstrahl des 9ten vielleicht letzten Gliedes des Hauptstrahles betrachten könnte].

Die breiten Glieder des Hauptstrahles haben verdickte Ränder und ihre äussere Hälfte ist verengt und nach hinten gebogen. Von den Nebenstrahlen, die sich an dieselben anlegen, sind bloss die ersten sehr starken Glieder erhalten; die weiteren Glieder der Nebenstrahlen sind nicht sichtbar und ihre Stelle nimmt eine mit polygonen Höckerschuppen (*x*) bedeckte Haut ein, welche sich dann bis auf die Pterygopodien hin verfolgen lässt. Diese Höckerschuppen (Taf. 94. Fig. 11.) haben verdickte Ränder und in der Mitte einen rundlichen Höcker.

Die Nebenstrahlen des 7ten und 8ten Gliedes sind zu den riesig entwickelten Rinnen der Pterygopodien umgewandelt *(pt, pt')*, von denen jederseits zwei vorhanden sind. Die am Exemplare nach aussen liegende Lamelle *(pt)* halte ich für die dorsale, die nach innen liegende *(pt)* für die ventrale. Die dorsale Lamelle ist in der Mitte nach aussen gekrümmt und kürzer als die ventrale, sie scheint den Deckel für die Rinne der ventralen Lamelle gebildet zu haben. Die ventrale Lamelle liegt zur rechten Seite des Bildes umgedreht und zeigt deutlich die Rinne. An der linken Seite des Bildes liegt sie in natürlicher Lage, denn wir sehen das ganze Organ von unten, von der ventralen Fläche aus.

Der Spiralklappendarm. (Taf. 92. Fig. 2. Taf. 93. Fig. 7.) Von den Weichgebilden der Bauchhöhle erhielt sich der mit kalkiger Kothmasse erfüllte Spiralklappendarm, der gewöhnlich als Coprolith angeführt wird. Er ist von birnförmiger Gestalt, hat ein vorderes spitze Ende und ein abgestumpftes hinteres. Eine grosse äussere Windung und zwei schmale innere, sind an der Oberfläche der Länge nach gefaltet.

Dass dieses Gebilde mit dem stumpfen Ende nach hinten gelagert war, das werden wir weiter unten bei Xenacanthus kennen lernen und es geht diess auch aus dem Vergleich mit dem entsprechenden Organe bei Heptanchus hervor. Aus diesem Spiralklappendarme geht die Losung als kalkiger Bräu nach und nach in das Wasser und es ist ein Irrthum, wenn man glaubt, dass diese Fische wiederholt feste sogenannte Coprolithen von Gestalt des Spiralklappendarmes von sich gegeben haben. (Vergl. Fritsch Reptilien und Fische der böhm. Kreideformation pag. 8.)

Pleuracanthus ovalis, *Fr.*

Taf. 91. Fig. 7.—10. Textfiguren Nro. 201—205.

Kennzeichen: Wahrscheinliche Gesammtlänge 27 cm. Nackenstachel bis 55 mm lang. Zähne des Nackenstachels hakenförmig zweimal so lang als hoch mit ovaler Basis, die von einem Wall umgeben ist. Die Zahnreihen werden jederseits von einer vorspringenden Leiste begleitet.

Die Exemplare von Pleuracanthus aus dem mittleren Horizont unserer Permformation stammen alle von Kounová her und es liegt ausser einer kleinen Zahl von Nackenstacheln bloss ein einziger Schädel in Seitenlage vor. Diese Art war kaum kleiner als die von Nýřan und Třemošná und ist durch die Form der Nackenstachelzähne gut kenntlich.

Die Grösse der Stacheln im Verhältniss zur Zahl der Seitenzähne ist aus folgender Tabelle zu ersehen:

Nro.	Länge	Länge des bezahnten Theiles	Zahl der Zähne
58	46 m.	22 m.	40
92	55 „	22 „	30
—	?	30 „	50
—	45 „	24 „	40

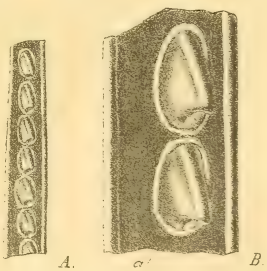


Fig. 201. Pleuracanthus ovalis, *Fr.*
A. Der bezahnte Rand des Nackenstachels. Vergrössert 6mal.
B. Zwei Zähne desselben von einem Walle umgeben. *a.* Zu beiden Seiten eine Längsleiste. Vergrössert 45mal.

Daraus ersieht man, dass das Verhältniss der Bezahnung zur Gesammtlänge des Stachels variabel war, und dass an dem vorliegenden spärlichen Material keine regelmässige Zunahme dem Alter entsprechend nachzuweisen ist.

Der Nackenstachel ist auf der Rückenseite glatt oder nur mit Spuren von undeutlichen verwischten Längsstreifen auf der Bauchseite gestreift.

Die Pulpahöhle ist schmal und reicht bis zu $^2/_3$ des Stachels.

Der Querschnitt etwa in der halben Länge des Stachels (Taf. 91. Fig. 10. *d.*) zeigt, dass die Rückenseite stärker gewölbt ist als die Bauchseite, dass die Zähne am Aussenrande stehen und dass entlang der Bauchseite eine tiefe Rinne verläuft.

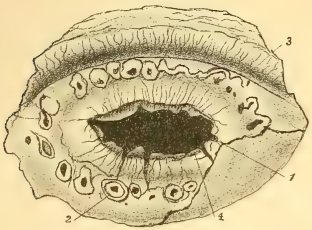


Fig. 202. Pleuracanthus ovalis, *Fr.*
Querschnitt des Nackenstachels 45mal vergrössert.
1. Pulpahöhle. 2. Längscanäle. 3. Rindenschicht.
4. Schwefelkiesauskleidung der Pulpahöhle.
(Geschliffen von Jarosl. Perner.)

Fig. 203. Pleuracanthus ovalis, *Fr.*
Längsschnitt des Nackenstachels mit verästelten Nährcanälen.
Von Kounová. Vergr. 6mal.
Nro. d. Orig. 139.

Fig. 204. Pleuracanthus ovalis, *Fr.*
Querschnitt eines Stachelzahnes.
1. Helle innere Schicht.
2. Dunkle Schicht.
3. Heller Saum.
4. Schwefelkiesrand.
Vergr. 30mal. Nro. d. Orig. 130.

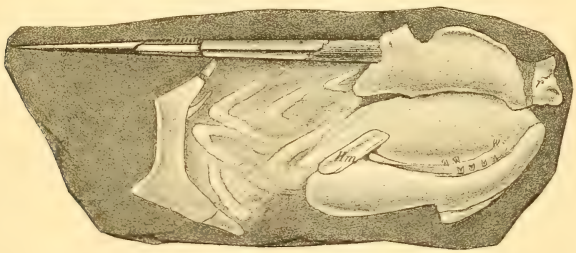


Fig. 205. Pleuracanthus ovalis, *Fr.* Schädel in Seitenlage von Kounová. Vergr. 2mal. Nro. d. Orig. 50.
r. Rostrum. *Hm.* Hyomandibulare.

Der mikroscopische Dünnschliff (Textfigur Nro. 202.) zeigt eine quer linsenförmige Pulpahöhle (1), die nur etwa $^1/_3$ der ganzen Breite des Stachels einnimmt und mit Schwefelkies ausgekleidet ist. Der massive Theil zeigt feine radiale Nährcanälchen, dann eine rings um den Stachel geordnete Lage von Längsröhren mit selbständigen Wandungen (2). Dann folgt eine Rindenschicht (3) mit zahlreichen feinen Nährcanälchen. Am Längsschliff (Textfigur Nro. 204.) gewahrt man die Nährcanäle verästelt und mit Schwefelkies ausgefüllt.

Die Seitenzähne sind hakenförmig, 2mal so lang als hoch mit einer stumpfen Firste längs des Aussenrandes. Ihre Basis ist oval von einem Walle umgeben. Die Zahnreihe wird jederseits von einer Längsleiste begleitet.

Der Querschnitt des Zahnes an seiner Basis (Textfigur Nro. 204.) zeigt eine Rinde von Schwefelkies (*3*), dann ist er massiv, in der Mitte aus einer weisslichen dann braunen, fein concentrisch gestreiften Zahnsubstanz bestehend.

Der Schädel liegt in Seitenlage mit gut erhaltenem Nackenstachel vor und wurde zuerst flüchtig auf Taf. 91. Fig. 7. in zweifacher Vergrösserung dargestellt, dann aber 6mal vergrössert, genau gezeichnet und zur verkleinerten Textfigur Nro. 205. benutzt. An dieser sieht man den Rostraltheil gut erhalten (*R*), dann deutlich das Hyomandibulare. Die Kiefern sind schlecht erhalten und deren Zähne (Taf. 91. Fig. 7. *b* und 8. *b*) sind kaum von der vorigen Art verschieden. Die Kalkprismen sehr gross.

Die Kiemenzähne hatten an Länge $^1/_3$ der Kieferzähne, gingen aber beim Versuche die Kiemenbögen zu präpariren verloren. Hinter den undeutlich erhaltenen Kiemenbögen liegt der Schultergürtel, der mit jenem der vorigen Art übereinstimmt. Im Bereiche der Kiemenbögen liegen Strahlen, die aber nicht diesen sondern den hierher verschobenen Brustflossen anzugehören scheinen.

Der Nackenstachel überragt den Schädel an Länge, ist an der Basis eingedrückt und zeigt weiter gegen das Ende die Pulpahöhle.

Es ist zu bedauern, dass von dieser Art, welche im Alter mit der von Lebach übereinstimmt, nicht mehr Materiale vorliegt und dass wegen der Auflassung der Bergwerke von Kounová auch keine Hoffnung für die Zukunft vorhanden ist.

Pleuracanthus Oelbergensis, *Fr.*

Taf. 95. Fig. 3, 3 b., 4. und 5. Taf. 96. Fig. 2, 4. Taf. 99. Fig. 99. Fig. 1—3. Taf. 102. Fig. 7. Textfigur Nro. 206—209.

Kennzeichen: Wahrscheinliche Länge 52 cm. Bauchflosse des Weibchens mit zwölf Strahlen; der zweite Strahl ist der stärkste und trägt vom zweiten Gliede angefangen postaxiale (dorsale) Strahlen. Bauchflosse des Männchens mit je zwei Rinnen.

Bei dem eingehenden Studium der paarigen Extremitäten an den Exemplaren von Oelberg bei Braunau überzeugte ich mich, dass zwei verschiedene Formen von Brust- und Bauchflossen sowohl der weiblichen als auch der männlichen vorkommen.

Nachdem ich dann an den Exemplaren von Třemošná und dem Prachtexemplar von Koštialov die Charaktere der Gattung Pleuracanthus genau kennen gelernt habe, überzeugte ich mich, dass in Oelberg ausser dem häufigen Xenacanthus Decheni auch als Seltenheit ein Vertreter der Gattung Pleuracanthus vorkommt, der durch den Mangel an Hornstrahlen an allen Flossen kenntlich ist.

Wir besitzen Fragmente von etwa fünf Exemplaren. An einem fast ganzen weiblichen Exemplare war der Schädel bis zur Unkenntlichkeit verdrückt, aber die Brustflosse ermöglichte die Restauration Fig. Nro. 207. und die Bauchflosse diejenige von Fig. Nro. 208.

Ein anderes Stück zeigt die Mitte des Körpers (Taf. 99. Fig. 1.), ein weiteres neben einem Theile des Körpers, die prachtvoll erhaltene Bauchflosse des Männchens (Taf. 95. Fig. 3.). Professor Waagen war so freundlich mir ein Exemplar zur Untersuchung anzuvertrauen, welches die hintere Körperhälfte mit den beiden Steuerflossen darbietet (Taf. 99. Fig. 2. und 3.). Als zu dieser Pleuracanthusart gehörig betrachte ich auch das Kiemengerüste (Taf. 96. Fig. 4.).

Bei manchen Exemplaren, wo keine Reste der Flossen erhalten sind, bleibt es unsicher, ob sie zu dieser Gattung oder zu Xenacanthus gehören. (Taf. 96. Fig. 3.)

Im Baue des Schädels, der Zähne und des Nackenstachels scheint diese Art wenig von Xenacanthus Decheni verschieden gewesen zu sein, doch reicht das vorliegende spärliche Materiale nicht zur Constatirung etwaiger Differenzen hin. (Taf. 96. Fig. 2.) Der Schultergürtel scheint etwas schlanker gewesen zu sein.

Das Visceralskelet.

Das Zungenbein (Taf. 96. Fig. 2. und 4. Textfigur Nro. 206.). Sein Körper ist breiter als alle folgenden Copulastücke, die Zungenbeinhörner waren nach hinten verbreitet und tragen starke Branchiostegalstrahlen. (Taf. 96. Fig. 2. *H.*)

An dem Kiemengerüste gewahrt man 10 Copulastücke und 7 Paare von Kiemenbögen, welche sich an die 7 vorderen Copulastücke anlegen.

An den Kiemenbögen gewahrt man am 2., 6. und 7. das Hypobranchialstück; alle zeigen das Keratobranchiale und beim 5. ist auch das Epibranchiale erhalten. Bezeichnend ist hier, dass die Hypobranchialstücke in keine so innige Beziehung mit der Copula treten, wie wir es bei Xenacanthus finden werden.

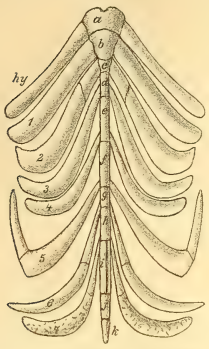


Fig. 206. Pleuracanthus Oelbergensis, *Fr.* Kiemengerüste restaurirt nach Taf. 96. Fig. 4. Natürl. Grösse.
a. Zungenbein. *hy.* Ceratohyale. *a—k.* Copulaglieder Basibranchialia. 1—7. Kiemenbögen.

Der erste Kiemenbogen hat eine grosse birnförmige Copula, ist stark und gerade. Der zweite hat eine kleine fast viereckige Copula und sein umgebogener Theil gehört vielleicht dem Epibranchiale an, was man bei dem Erhaltungszustand nicht sicher entscheiden kann. Der dritte und vierte Kiemenbogen sind schwächer gebaut und haben schmale lange Copulastücke. Der fünfte Kiemenbogen zeigt einen langen, nach vorne umgebogenen Theil, welcher das Epibranchiale und vielleicht auch das Pharyngobranchiale darstellt. Der sechste Bogen ist der schwächste von allen und der siebente zeigt eine auffallende Rauhigkeit, welche davon herrühren wird, dass an ihm die Zähne am stärksten entwickelt waren, wie wir es ähnlich bei Xenacanthus sehen werden. Dieser letzte Bogen legt sich an das hintere Ende des siebenten Copulastückes (*h*) und die folgenden drei Copulastücke (*i, j, k*) ragen frei nach hinten hervor.

Von der Bezahnung der Kiemenbögen konnte bei dieser Art nichts konstatirt werden, was aber nur dem mangelhaften Erhaltungszustand zuzuschreiben ist.

Die Wirbelsäule zeigt sehr schlanke lange Fortsätze der oberen Bögen (Taf. 99. Fig. 1. *n*), deren Hälften meist durch Verschiebung neben einander liegen. Von Intercallarien konnte ich nichts wahrnehmen. Die unteren Bögen zeigen am Rumpfe Stützplatten, an die sich schwache, mässig gekrümmte Rippen anlegen. (Taf. 99. Fig. 1. *ct.*) Die unteren Bögen des Schwanztheiles (Taf. 95. Fig. 5. *h. c.*) zeigen Stützplatten und sehr breite mittlere Theile, die in stumpfe sich verbindende Fortsätze übergehen.

Die proximalen und distalen Flossenträger der Rückenflosse sind normal entwickelt wie bei Pleuracanthus parallelus und tragen auch je einen einfachen ungegliederten unten breiten, nach oben in eine Spitze auslaufenden Flossenstrahl, neben welchem keine Spur von Hornstrahlen wahrzunehmen ist.

Die Steuerflossen sind an keinem Exemplare vollkommen erhalten, man kann aber doch einige Eigenthümlichkeiten daran erkennen, wodurch sie von denen des Pleuracanthus parallelus abweichen. Namentlich gewahrt man bei der zweiten Steuerflosse (Taf. 99. Fig. 2. und 3.), dass das vorletzte Glied des stärksten Strahles Seitenstrahlen trug. Die darauf folgenden Glieder sind von auffallend solider Masse gebildet, ohne die Struktur der Kalkprismen erkennen zu lassen.

Von den paarigen Flossen stimmen beide mit denen der Gattung Pleuracanthus überein und eben darin liegt das schlagendste Kennzeichen der Gattung Xenacanthus gegenüber.

Die Brustflosse (Textfig. Nro. 207.] besteht aus einem Mittelstrahl, der etwa 20 Glieder zählt; 13 derselben tragen Nebenstrahlen, die übrigen tragen keine und ragen zum grössten Theile als fadenförmiger Anhang aus der Contour der Flosse hervor. Das erste Glied des Hauptstrahles ist kurz, dreimal so breit als lang und trägt einen kurzen viergliedrigen postaxialen oder dorsalen Strahl, der etwas über die Mitte des zweiten Gliedes reicht. Das zweite Glied ist das stärkste von allen (und macht den Eindruck eines Humerus). Es ist $1^1/_2$ so lang als breit und trägt einen 6gliedrigen Postaxialstrahl von Länge des Gliedes selbst. Das dritte bis sechste Glied sind kurz, breit und jedes trägt einen postaxialen Strahl. Diese Strahlen nehmen bis zum sechsten Gliede an Länge zu und sind fünf- oder mehrgliedrig. Das siebente Glied ist schmäler und trägt einen viel kürzeren Nebenstrahl. Das achte Glied ist viereckig und trägt neben dem postaxialen Strahl den (nachweislich) ersten Praeaxialstrahl. Die Glieder neun bis zwölf sind halb so breit als das achte und tragen jeder einen postaxialen und einen praeaxialen Strahl. Das dreizehnte Glied ist doppelt so lang als breit und ist das letzte, an dem sich Seitenstrahlen nachweisen lassen. Im Ganzen zählen wir dreizehn Postaxial- und sechs Praeaxialstrahlen.

Die Bauchflosse des Weibchens. (Taf. 95. Fig. 4. Textfigur Nro. 208.) Das Basalstück der Bauchflosse (1) hat die Contour eines Menschenfusses, indem sein distales Ende sehr schief nach innen erweitert ist. Der hintere Rand trägt Einkerbungen, an welche die Flossenstrahlen inseriren und die darauf hindeuten, dass das Basalstück durch Verschmelzung von Strahlen entstanden ist. Zunächst steht nach innen ein kurzer zweigliedriger

Strahl, der als ein Rest der praeaxialen Reihe aufgefasst werden könnte (2), dann folgt der Hauptstrahl, dessen basales Glied lang ist (3); sein zweites Glied ist viereckig mit winkelig ausgebogenem Aussenrande. Weiter besteht der Hauptstrahl aus zehn immer schmäler werdenden Gliedern, von welchen jedes an der hinteren äusseren Ecke einen gegliederten Nebenstrahl trägt. Dieselben werden immer kürzer, so dass derjenige des zweiten Gliedes der längste, der des zwölften der kürzeste ist, wobei sie alle den Hinterrand der Flosse erreichen. Neben dem Hauptstrahle stehen dann noch zehn andere Strahlen, von denen sechs ungewöhnlich lang sind, die vier übrigen rasch an Länge abnehmen. Die sechs langen haben sehr lange Basalglieder, auf welche dann sieben oder sechs oder nur fünf

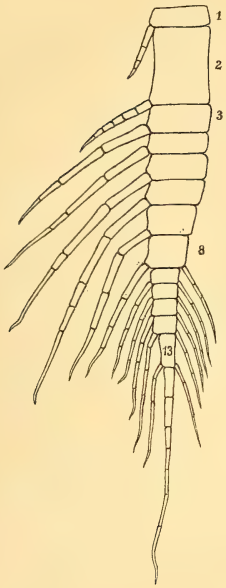


Fig. 207. Pleuracanthus Oelbergensis, *Fr.*

Rechte Brustflosse von aussen gesehen. Nach dem Originale Nro. 266., das nicht weiter abgebildet wurde, restaurirt.

Vergr. 2mal.

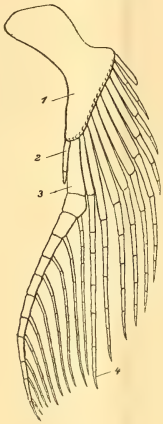


Fig. 208. Pleuracanthus Oelbergensis, *Fr.*

Linke Bauchflosse des Weibchens von unten.

Nach dem Taf. 95. Fig. 4. abgebildeten Exemplar restaurirt. Vergr. 2mal.

1. Basalstück. 2. Praeaxialstrahl. 3. Hauptstrahl. 4. Der längste seitliche Flossenstrahl.

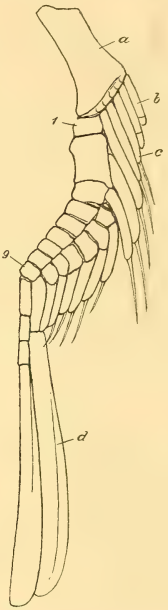


Fig. 209. Pleuracanthus Oelbergensis, *Fr.*

Linke Bauchflosse des Männchens von unten in natürl. Grösse. Restaurirt nach dem Taf. 95. Fig. 3. abgebildeten Exemplar.

a Basalstück. *b* Der äusserste Flossenstrahl. *c* Der Flossenstrahl m. d. Spitzen. *d* Dorsales Pterygopodium (Endstrahl). 1—9. Hauptstrahl.

immer schmäler werdende Glieder folgen. Von Hornstrahlen ist keine Spur wahrzunehmen. Wir sehen hier einen zwar sehr regelmässigen aber complicirteren Bau als bei Pleuracanthus parallelus.

Die Bauchflosse des Männchens. (Taf. 95. Fig. 3., 3. *b*. Taf. 102. Fig. 7. Textfigur Nro. 209.) Das Eigenthümliche der männlichen Bauchflosse ist, dass die Pterygopodien jederseits aus zwei langen Lamellen bestehen. wie wir es schon bei Pleuracanthus parallelus gesehen haben.

Das Basalstück (*a*) ist im Vergleich zu jenem des Weibchens schmäler und trägt ausser dem Hauptstrahle nur noch fünf weitere Flossenstrahlen. Der Hauptstrahl der Flosse legt sich an die innere Ecke des mässig erweiterten Hinterrandes, hat zuerst ein breites kurzes Glied (1), dann ein starkes humerusähnliches, auf welches dann sieben breite, allmählig schmäler werdende Glieder folgen (9).

Da nur ein einziges gut erhaltenes Exemplar zur Disposition steht, so kann die folgende Darstellung nicht als bis ins Detail genau angesehen werden. Theilweise wurde die restaurirte Figur nach einem anderen nur in Bezug auf die Postaxialstrahlen gut erhaltenen Exemplare ergänzt. Ob nach innen vom Hauptstrahle noch ein praeaxialer Strahl gestanden hat, wie es beim Weibchen der Fall ist, lässt sich nicht erkennen. Postaxialstrahlen sehen wir vom zweiten bis zum achten Gliede des Hauptstrahles entwickelt. Diejenigen des zweiten und dritten Gliedes zeigen einen langen Basaltheil und einen spitzen schmalen Endstrahl ohne Hornstrahlen. Vom vierten bis achten sehen wir einen kurzen dicken Basaltheil, dann einen breiten Mittelstrahl und einen schmalen spitzen Endstrahl ohne Hornfäden. Das neunte Glied des Hauptstrahles trägt seitlich an dem Nebenstrahle eine Rinnen-Lamelle des Pterygopodiums und dürfte diese richtig als modificirter Postaxialstrahl gedeutet werden. An den Hinterrand des neunten Gliedes legen sich drei schmale Glieder des Seitenstrahles, welche die andere Rinnen-Lamelle des Pterygopodiums tragen.

Wahrscheinlich bildete das links nach innen liegende Stück die ventral liegende Rinne, während das rechts liegende (*d*) den Deckel der Rinne darstellte. Die beiden Lamellen sind etwas länger als die ganze übrige Flosse, sie verbreiten sich allmählig nach hinten und ihre Enden sind abgerundet; sie sind rinnenförmig, kompakt, aussen rauh, innwendig mit verschieden geformten Anhängseln versehen (Taf. 95. Fig. 3. *b*.). Nachdem ich das ähnliche Gebilde bei Xenacanthus genauer kennen gelernt habe, zeichnete ich diese Anhängsel bei Pleuracanthus in 6facher Vergrösserung und gebe das Bild in halber Grösse (Taf. 102. Fig. 7.).

Man sieht hier einen langen Stiel, der dem „Sporn“ der recenten Haie entsprechen würde, dann sieben fingerförmige Strahlen, von denen der eine stark verlängert ist (2). Nach aussen von demselben liegen zwei, nach innen vier kurze Strahlen, welche letztere sich an eine rundliche Platte stützen. Es mögen dies die Analoga der sichelförmigen Haken von Xenacanthus sein. Ausserdem sind auf der Innenfläche der Dorsal-Lamelle noch verschiedene Höcker und Leisten, deren Studium erst an Interesse gewinnen wird, bis wir die entsprechenden Theile vom recenten Heptanchus kennen werden.

Pleuracanthus carinatus, *Fr.*

Tafel 97. Textfigur Nro. 210.

Kennzeichen: Der Nackenstachel oben mit einem scharfen Kiel. Gesammtlänge 75 cm. Zahl der Segmente 140.

Aus den Brandschiefern von Koštialov bei Semil, welche im Alter etwa zwischen den Horizonten von Kounová und Braunau zu liegen kommen, fanden sich zuweilen schlecht erhaltene Stacheln, von denen man glaubte, sie gehören dem Xenacanthus Decheni. Im Jahre 1888 wurde ich von meinem verehrten Collegen Professor Rezek aufmerksam gemacht, dass ein grosser in Koštialov gefundener Fisch sich bei Herrn Fischer in Lomnitz befinde. Durch Intervention des Lehrers Herrn Benda gelang es, dass der Besitzer des Fisches denselben unserem Museum zum Geschenk machte, wodurch er sich um die Wissenschaft ein grosses Verdienst erwarb, denn ein so vollständiges Exemplar war bisher nicht Gegenstand genauer Untersuchung geworden. Allen den drei Herren sei hiemit der beste Dank ausgesprochen.

Es war diese Vollständigkeit um so willkommener, als damals noch die kleinen completen Exemplare von Pleuracanthus parallelus aus Tremošna nicht bekannt waren. Das Exemplar ermöglicht die Eruirung der Gesammtlänge, der Segmentzahl, zeigt die Lagerung der gesammten Flossen und deren Länge. Auch der Schädel mit dem Stachel, der Unterkiefer und der Schultergürtel weist die betreffenden Contouren auf.

Dafür ist alles Detail undeutlich, denn der ganze Fisch ist von einer dünnen sehr harten Cruste von Schiefer bedeckt, deren Entfernung vergebens versucht wurde. Die bildliche Darstellung wurde nur durch die Anfertigung eines Gypsabgusses ermöglicht, an dem die Contouren der einzelnen Skelettheile mit der Feder gezeichnet wurden. Auch wurde Bronzirung zur Verdeutlichung der feinen Flossenstrahlen am Originale angewandt.

In dieser Art erreichte die Gattung Pleuracanthus bei uns ihre grösste Vollkommenheit, die Arten von Tremošna und Kounová sind als ihre Vorahnen. Pleuracanthus Oelbergensis als ein schon im Wachsthum zurückgebliebener Nachkommen aufzufassen.

Der Fisch ist ein altes Weibchen von etwa 75 cm. Länge mit kräftigem Schädel und einem langen schlanken Körper, der etwa zwölfmal so lang als er in der Mitte hoch ist. Der Nackenstachel hat $^1/_7$ der Körperlänge. Die Contour der Haut ist nirgends deutlich wahrzunehmen.

Am Schädel ist die Rostralregion verdrückt, die Unterkiefer sind stark nach vorne verschoben, wodurch der Mund eine unnatürliche Form erhielt. Er war ursprünglich wohl auch subterminal wie bei Pleuracanthus parallelus.

Ueber die Form des Nackenstachels belehrt uns ein Fragment aus demselben Fundorte, das ich meinem Bruder Wenzel verdanke. Dasselbe ist durch die scharfe Rückenkante auffallend (Textfigur Nro. 211.), wodurch der Querschnitt fast dreieckig erscheint. Die Seitenzähne stehen auf der Seite der unteren Hälfte und werden oben von einer Leiste begleitet. Sie sind hakenförmig, weit abstehend und ihre Spitzen reichen bis zur Hälfte des folgenden Zahnes. Die Abdachungen der Rückenseite tragen feine Zuwachsstreifen, die schief vom Rücken zur Basis der Zähne verlaufen.

Die Kiemenbögen zeigen starke breite Strahlen.

Die Wirbelsäule scheint aus etwa 140 Segmenten bestanden zu haben. Das Detail der einzelnen Bögen weicht, so weit man es erkennen kann, nicht von jenem bei Pleuracanthus parallelus ab. Die unteren Bögen des Rumpfes sind sehr stark, aber lassen keine Rippen erkennen.

Die Rückenflosse mag auch erst dort begonnen haben, wohin der Nackenstachel nicht mehr reichte, denn von dort an sehen wir deren Stützstrahlen erhalten, während die Flossenstrahlen selbst erst weiter nach hinten wahrzunehmen sind.

Die Schwanzflosse ist durch einen Einschnitt von der Rückenflosse geschieden und am Rückentheil deutlich mit Flossenstrahlen versehen, am Bauchtheile ist sie an dem Exemplare nicht wahrzunehmen.

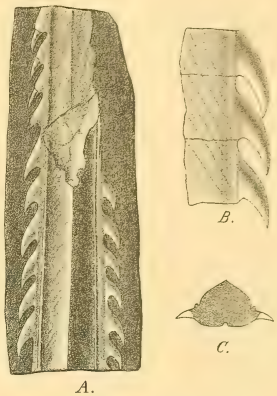


Fig. 210. Pleuracanthus carinatus, *Fr.*
Von Koštialov bei Semil.
A. Fragment aus der Mitte des Stachels. Vergr. 6mal.
B. Drei Seitenzähne 20mal vergrössert.
C. Querschnitt (restaurirt).
Nro. d. Orig. 126.

Die Steuerflossen (Afterflossen) stimmen im Ganzen mit denen von Pleuracanthus parallelus überein und das Detail, worin sie etwa abweichen, ladet nicht zur eingehenden Beschreibung ein, da diese Gebilde sehr variabel zu sein scheinen.

Die Brustflosse ist etwas länger als der Nackenstachel, zeigt bloss den Hauptstrahl, der durch seine auffallende Länge darauf hinweist, dass mindestens sein hinteres Drittel aus der Contour der Flosse herausragte.

Die Bauchflosse lässt nach ihrem schwächlichen Bau erkennen, dass das Exemplar ein Weibchen war, denn von einem Pterygopodium, wie wir es früher bei Männchen kennen gelernt haben, gewahrt man nichts.

Der Spiralklappendarm, der oberhalb der Rückenflosse liegt, stimmt in der Form mit jenem von Pleuracanthus parallelus und scheint diesem Individuum anzugehören und nur durch Verschiebung aus seiner natürlichen Lage gekommen zu sein.

Bemerkungen über die ausländischen Arten der Gattung Pleuracanthus.

Pleuracanthus sessilis, *Jord.**) *sp.*

(Xenacanthus Decheni Autorum soweit es sich um Exemplare von Lebach handelt. — Triodus sessilis, Jord. Neues Jahrb. 1849 pag. 843.)

Kennzeichen: Gesammtlänge 1 m. Zähne stehen in 8—9 Reihen hinter und 32—33 Reihen nebeneinander. (Demnach Gesammtzahl der Zähne angeblich über 500?) Zahnspitzen

*) „Der von oben nach unten zusammengedrückte Kopf war von der Form einer halben nach dem kleinen Durchmesser durchschnittenen Ellipse; die Rachenöffnung sehr gekrümmt; acht Reihen Zähne. Die Wurzel des Zahnes bildet einen Anfangs

mit Hybodontenstreifung. Pterygopodium-Rinnen conisch, seitlich mit Strahlen. Fünf Kiemenbögen?? (Nach Döderlein und Koken).

Die Exemplare von Lebach wurden bisher vielfach als Xenacanthus oder Pleuracanthus Decheni angeführt. Nach der neueren von mir gegebenen Charakteristik der Gattung Xenacanthus ist es nicht anzunehmen, dass die Exemplare von Lebach dieser Gattung angehören könnten. Die neueren Beschreibungen dieses Fisches von Döderlein und Koken weisen darauf hin, dass wir es mit einer guten Art der Gattung Pleuracanthus zu thun haben, welche sowohl von den böhmischen wie von den französischen Arten verschieden ist.

Ich versuchte oben die Charakteristik der Art nach den neueren Angaben zusammenzustellen und glaube, dass, wenn auch manches später modificirt werden wird, doch die Selbständigkeit der Art aufrecht stehen bleibt. Da es nun sicher ist, dass der Species-Name „Decheni" dem böhmischen Xenacanthus angehört, für den er ursprünglich gegeben wurde, so muss dem Lebacher Fische dem Alter nach der Jordanische Namen sessilis beigelegt werden und so heisst nun der früher als Xenacanthus Decheni von Lebach angeführte Haifisch Pleuracanthus sessilis Jord. sp.

Die neue Bearbeitung dieser Art nach dem Materiale, das in Strassburg und Berlin aufbewahrt wird, ist nun ein dringendes Bedürfniss geworden und wird wohl nach dem Erscheinen der vorliegenden Monographie nicht lang auf sich warten lassen. Erst nach der Publication der anzuhoffenden Arbeit wird ein Vergleich mit den böhmischen Funden an der Zeit sein. Es scheint mir nicht nöthig hier eingehend auf die Kritik der Arbeit von Knerr, welche hauptsächlich diese Art betrifft, einzugehen, da dies schon Koken gethan hat. — Bezüglich der allgemeinen Auffassung der Xenacanthiden gehören wohl, sowohl die Darstellungen als auch die darauf gestützten Speculationen angesichts des neuen Materials, der Geschichte an. Ich stimme in dieser Beziehung mit Koken überein, dass die letzteren heutzutage keine weitere Berücksichtigung verlangen. (Vergleiche Dr. L. Döderlein: Das Skelet von Pleuracanthus. Zool. Anzeiger Nro. 301. 1889. Koken: Ueber Pleuracanthus Ag. und Xenacanthus Beyer. Sitzungsberichte der Gesell. naturf. Freunde in Berlin. 1889. pag. 77.)

Pleuracanthus Gaudryi, *Brongniart.*

(Études sur le terrain houiller de Commentry. Bulletin de la Société de l'Industrie minerale. Tome III. 4me livr. 1888. Taf. I—VI. Textfiguren 1—15. — Revue von Smith Woodward in Geol. Magazin 1888. pag. 422.)

Charles Brongniart beschreibt in der oben citirten Schrift einen Pleuracanthus von $^1/_2$ m. Länge. Es kann kein Zweifel sein, dass dieser Fisch zu der Gattung Pleuracanthus nach unserer Auffassung gehört. Die Verlängerung des Hauptstrahles der Vorderextremität und der Mangel an starken Hornstrahlen der Flossen sprechen dafür.

Vorzeitig wäre es an eine Vergleichung der französischen Art mit einer der böhmischen zu schreiten; dazu müssten die Exemplare von Commentry mehr ins Detail ausgearbeitet werden, denn nach Zeichnungen von Nackenstacheln, wie sie Brongniart in Fig. 14. und 15. gibt, wird man nach dem Erscheinen dieses Heftes meiner Arbeit kaum an eine ähnliche Identificirung oder Differenzirung zu schreiten geneigt sein. Auch wird man in den künftigen Beschreibungen die Originale und nicht bloss die schematischen Restaurationsfiguren citiren müssen.

Ich habe mir die Exemplare in Paris angesehen, namentlich weil ich Misstrauen gegen die Contouren der Hautsäume der Flossen hegte. Ich überzeugte mich, dass wirklich derartige schwarze zartgestreifte Flächen die Flossen contouriren.

dicken, alsdann sich zuspitzenden Fuss mit platter unterer Fläche und — bei aufrechter Stellung — rückwärts gekehrter Krone. Diese besteht aus drei langen dünnen kegelförmigen Spitzen; der mittlere Kegel ist am kleinsten, steht etwas vor und geht gerade in die Höhe. Die zwei seitlichen Kegel sind grösser, rückwärts und der eine (hintere?) zugleich auswärts gebogen. Taf. X. Fig 27. *a.* gibt die vordere, *b.* eine seitliche Ansicht des ganzen Zahnes und *c.* die untere Fläche der Zahnwurzel mit nach oben gekehrter Spitze (sämmtliche Figuren vergrössert). Die Zähne scheinen mit dem Fusse in der Haut der Kinnlade befestigt gewesen zu sein, liegen in zurückgeschlagenem Zustande dachziegelartig übereinander mit rückwärts gekehrter Krone, und konnten zum Fange der Beute aufgerichtet werden, wobei die ganze untere Fläche des Fusses auf die Kieferfläche zu ruhen kam. Vom Nacken geht ein gerader drehrunder Stachel rückwärts. Die Bedeckung besteht aus Körnerschuppen. Für diese neue Gattung und Art schlage ich nach der Eigenthümlichkeit der Zähne die Benennung Triodus sessilis vor.

Dr. Jordan, 24. November 1849."

Fig. 211. Pleuracanthus sessilis *Jord. sp.*
Copie nach Jordan.

Diese bei uns nie beobachtete Sache dürfte sich bei den französischen Exemplaren vielleicht in zweifacher Richtung erklären lassen. Erstens dürfte die Haut durch Druck auf eine grössere Fläche ausgebreitet worden sein und zweitens könnte man an eine Hypertrophie der Haut zur Zeit der Geschlechtsreife denken, wie sie bei manchen recenten Fischen wahrgenommen wird. Auch kann das wärmere Klima auf die kräftigere Entwickelung der Haut Einfluss gehabt haben.

Zur weiteren Erwähnung der Brongniartischen Arbeit wird sich weiter unten bei der allgemeinen Besprechung der Xenacanthiden Gelegenheit finden.

Gattung Xenacanthus, *Beyr. 1848.*

(Fritsch 1889 mit vervollständigter Diagnose — Fauna der Gaskohle Band II. pag. 99.)

Körpergestalt gedrungen, hoch, Verhältniss der Höhe zur Länge wie 1:6. Wirbelzahl etwa 140. — Nackenstachel querelliptisch mit einer Längsfurche auf der Unterseite, Seitenränder mehr als auf der distalen Hälfte bezahnt, auf der Oberseite mit Anwachsstreifen geziert. Pulpahöhle sehr gross bis zu $^3/_4$ der Länge reichend. — Kieferzähne sparsam, schwächlich, ihre drei Spitzen fast gleich lang oder die mittlere nur um $^1/_3$ kürzer als die Seitenspitzen. — Kiemenzähne unregelmässig dreispitzig oder mehr spitzig zuweilen auf Lappen stehend. — Flossen mit Hornstrahlen, Brustflosse kurz, elliptisch; ihr Hauptstrahl reicht nicht aus der Contour der Flosse heraus. — Pterygopodien des Männchens mit je einer Rinne bei jeder Flosse, in der auf langen Stielen sichelförmige gekerbte Haken liegen. — Bauchflosse des Weibchens mit unregelmässig dichotomirenden postaxialen Strahlen. — Sieben Kiemenbögen, die Copula-Glieder verschmelzen vielfach mit den Hypobranchialia (Copularia), der siebente Kiemenbogen trägt die Zähne auf Lappen.

Der Typus für die Gattung Xenacanthus Beyrich ist das von Goldfuss unter dem Namen Orthacanthus Decheni abgebildete Exemplar von Ruppersdorf in Böhmen, an dem man deutlich die charakteristischen Hornstrahlen der Flossen wahrnehmen kann.

Als sehr bedauerlich ist die von Goldfuss gegebene Darstellung eines Nackenstachels-Fragments (Taf. V. Fig. 11.) zu betrachten, welche viel zur Verwirrung in der Auffassung der Gattung beigetragen hat, da sie ein vollkommen unrichtiges Bild von dem Organe gibt. Dieselbe wurde nach einem Gypsabgusse in die Höhlung des herauspräparirten Nackenstachels gezeichnet und zeigt zu beiden Seiten einer Leiste alternirend stehende Höckerchen, die wohl die Ausfüllung der Spuren des zur Präparation benutzten Instrumentes sind.

Die von Goldfuss dargestellte Platte befindet sich im palaeontologischen Museum in Bonn. Die besser erhaltene Gegenplatte desselben Exemplars ist in der Universitätssammlung in Berlin und an derselben hat Beyrich schon im Jahre 1848 nachgewiesen, dass der Nackenstachel seitlich bezahnt ist und daher der Fisch nicht in die Gattung Orthacanthus, der unten bezahnte Stachel hat, gestellt werden kann.

Auch Beyrich erklärte, dass die Figur 11. auf Taf. V. der Goldfussischen Abbildung ein falsches Bild gibt. Zu derselben Ueberzeugung gelangte Knerr (*l. c.* pag. 550).

Was von den in Deutschland gefundenen Exemplaren, die von Schnur, Römer und Geinitz angeführt wurden, wirklich zur Gattung Xenacanthus gehört, kann ich nicht feststellen, denn der Erhaltungszustand derselben scheint an keinem ein derartiger zu sein, dass die Gattungsfrage sicher gelöst werden könnte und eine wiederholte genaue Untersuchung der Originale wird wohl jetzt sehr angezeigt sein.

Ich wurde zur Erkenntniss, dass Xenacanthus eine selbständige Gattung sei, dadurch geführt, dass ich unter den zahlreichen Exemplaren von Ruppersdorf und von Oelberg bei Braunau zweierlei Formen der paarigen Flossen begegnete, von denen die einen ohne Hornstrahlen, die anderen mit Hornstrahlen versehen und auch im übrigen Bau von einander verschieden waren. Auch beim Studium der Kiemenbögen und deren Bezahnung fand ich zwei Formen und bald kam ich zur Ueberzeugung, dass die einen zu Pleuracanthus, die anderen zu Xenacanthus gehören. Ich zögere daher nicht die Selbständigkeit der Gattung Xenacanthus durch die Aufstellung der neuen oben gegebenen Diagnose zu vertreten.

Xenacanthus Decheni, *Goldfuss*, sp.

(Orthacanthus Decheni, Goldfuss Beiträge zur vorweltlichen Fauna des Steinkohlengebirges 1847. Bonn. — Xenacanthus Decheni, Beyrich. Monatsb. Verhand. k. preuss. Akademie der Wissenschaften 1848 pag. 24. — Römer in Broun's Leth. geogn. 3te Ausg. Vol. 1. pag. 693., pl. IX. Fig. 15.)

Taf. 95. Fig. 1, 2. Taf. 96. Fig. 1. Taf. 98. Fig. 1, 2. Taf. 100—101. Fig. 1—6. Textfigur Nro. 212—226.

Diese oben citirten Abbildungen aus der älteren Literatur beziehen sich sicher auf Xenacanthus Decheni Beyr., während die sonst als Xen. Decheni citirten Exemplare fast alle die Gattung Pleuracanthus betreffen, über welche schon weiter oben die Rede war, oder betreffen sie Exemplare, von denen sich nicht entscheiden lässt, welcher von beiden Gattungen sie angehören. Daher stehe ich von deren Citirung ab.

Das Untersuchungs-Materiale besteht aus circa 170 Exemplaren, welche wenigstens 150 Individuen angehört haben. Die Mehrzahl derselben stammt aus dem jetzt verlassenen Kalkstollen bei Oelberg unweit Braunau, ein kleiner Theil von Ruppersdorf bei Halbstadt. Einige der besten Exemplare erhielt unser Museum von Herrn J. Schroll in Braunau, die übrigen wurden theils bei alljährigen Besuchen der Localitäten von den Arbeitern gekauft, theils durch einen Freund unseres Museums nach und nach von denselben übernommen. Es ist somit so ziemlich alles gute, was binnen 15 Jahren gefunden wurde, in unserem Museum deponirt.

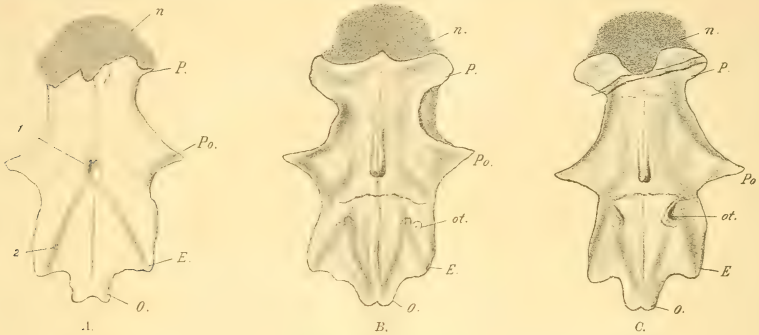


Fig. 212. Xenacanthus Decheni, *Goldfuss*, sp. Schädel von drei Exemplaren.
A. Mit der unteren Schädelecke. Natürl. Grösse. Nro. d. Orig. 116. *B.* Mit der Parietalgrube Nro. d. Orig. 125.
C. Mit der Parietalgrube. Nro. d. Orig. 217.
n. Nasalregion. *P.* Praeorbitalfortsatz. *Po.* Postorbitalfortsatz. *ot.* Gehörorgane. *E.* Epiotischer Fortsatz. *O.* Occipitalregion.
1. Grube in der Mitte des Schädels. *2.* Seitenwülste, dazwischen die Andeutung der Basal-Leiste.

Aus diesem Materiale wurden an 60 Stück zum näheren Studium ausgesucht und zur Darstellung auf den Tafeln und im Texte sowie zur Zusammenstellung der restaurirten Figuren benutzt. Dabei war die grösste Einschränkung aus finanziellen Rücksichten geboten und es hätten noch weitere 10 Tafeln zur Darstellung schöner Exemplare verwendet werden können. Bezüglich der Praeparation u. Zeichenmethode verweise auf pag. 4. dieses Heftes.

Die Kosten der Beschaffung des Materials deckte das Comité für Landesdurchforschung und betrugen dieselben sammt den Reisen mehr als 300 fl.

Die Haut hinterliess auf keinem unserer Exemplare eine Spur und auch von Schuppen liess sich nichts auffinden.

Die Gesammtlänge des grössten Exemplars lässt sich auf 62 cm. abschätzen, die Höhe in der Gegend der Bauchflosse (ohne Rückenflosse) auf etwa 9 cm.

Der Kopf erreichte 6·5 cm., etwa $^1/_9$ der Gesammtlänge; der Nackenstachel 9 cm., etwa $^1/_7$ der Gesammtlänge.

Es blieb somit Xenacanthus sehr in der Länge im Vergleich zu Pleuracanthus carinatus zurück, war aber höher und von gedrungenerem Baue.

Der Schädel von Xenacanthus ist in der Regel nur vom Praeorbitalfortsatze ab nach hinten erhalten, der nasale und rostrale Theil muss ähnlich wie bei Notidanus aus dünnen Knorpel-Lamellen bestanden haben, die sich nicht erhalten haben. Ergänzt man ideal die fehlenden Theile (mit Benützung der bei Orthacanthus und Pleuracanthus gemachten Erfahrungen), so erweisen sich die Längenverhältnisse abgesehen von den Fortsätzen zur Breite wie 5 : 2. Die Schädel kommen sehr selten so erhalten vor, dass ihre Contour sichergestellt werden kann, denn sie sind in der Regel von den Kiefern verdeckt. Selten liegen sie seitlich, wo sie dann einige Anhaltspunkte zur Sicherung ihrer Form bieten.

Ich wählte drei Exemplare von Oelberg für die Darstellung, doch muss auch hier auf Druck und Verschiebung Rücksicht genommen werden. An den Exemplaren kann man gar nicht unterscheiden, ob sie mit der Ober- oder Unterseite vorliegen, da die Masse der Schädelkapsel theils auf der einen, theils auf der anderen Gesteinsplatte haften blieb. An den Bildern kommen neben manchen Formen der Oberfläche auch einige der Unterseite des Schädels zur Anschauung.

Die Rostral- und Nasalregion (*n*) ist an allen drei Bildern restaurirt angedeutet und bei *B.* und *C.* findet man die Praeorbitalfortsätze (*P*), welche die Nasenkapseln von hinten her begrenzt haben, erhalten. Auf diese folgt der Einschnitt für die Augenhöhle und dann der sehr entwickelte Postorbitalfortsatz (*Po*), welcher in seiner Entwickelung viel mehr mit Hexanchus als mit Heptanchus übereinstimmt. Darauf verengt sich der Schädel wieder, um nach einer schwachen Ausbiegung nach Aussen gerade die hinteren sogenannten epiotischen Ecke zu erreichen. (Von einer dieser Ecke zur anderen ging der obere hintere Schädelrand, welcher an den Exemplaren nicht wahrnehmbar ist.) Der mittlere Schädeltheil ragt als Occipitalvorsprung nach hinten hervor (*o*).

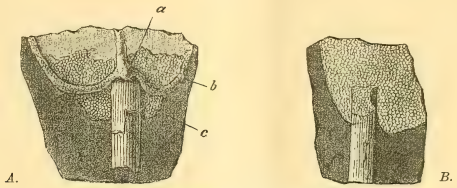


Fig. 213. Xenacanthus Decheni, *Goldfuss*, sp.

A. Schädelfragment und Nackenstachel. *a.* Medianer Höcker am oberen Schädelrande. *b.* Verdickter oberer Hinterrand des Schädels. *c.* Unterer Hinterrand des Schädels. *B.* Nackenstachel vom unterem Hinterrande des Schädels theilweise bedeckt. Natürl. Grösse. Nro. d. Orig. *A.* 119. *B.* 120.

Ueber die Mitte der vorderen Schädelhälfte sieht man eine Linie, die zu einer Vertiefung, vielleicht der Parietalgrube führt (bei *B.* und *C.*). In der Ohrgegend trifft man wiederholt Spuren der halbkreisförmigen Canäle an (*ot*). Hinter der Parietalgrube zeigt sich wiederholt quer vor den Gehörorganen eine Linie, die kaum als zufällig zu betrachten sein wird, da etwas ähnliches auch bei Orthacanthus vorkommt.

Am Hinterschädel, der Mitte entlang, nimmt man die Basal-Leiste wahr, welche an der Basis des Schädels sich bis zum Hinterhaupte hinzieht (vergl. Taf. 96. *c'*), und wohl als Stütze der zum Schädel verlaufenden Arterien gedient hat. Vom Centrum des Schädels aus verlaufen Wülste zu den epiotischen Ecken. Mehr lässt sich bei dem Erhaltungszustande der Exemplare nicht sicherstellen.

Die Basis des Schädels verlängert sich ganz ähnlich wie bei Heptanchus in einen über den oberen hinteren Schädelrand nach hinten vorragenden Fortsatz, dessen Hinterrand in zwei rundliche stumpfe Lappen getheilt ist. An diesen Fortsatz lagerte sich die Chorda.

Die Firste des Schädels setzt sich in einen spitzen Höcker fort, welcher dem Nackenstachel als Basis diente (Taf. 102. Fig. 8. Textfigur Nro. 213. *A.*). Wo der vorspringende Theil der Schädelbasis nach oben liegt, verdeckt er die Ansatzstelle des Nackenstachels und es hat dann den Anschein, als wenn der Nackenstachel fest in der Schädelmasse sässe (Textfigur Nro. 213. *B.*).

Der Nackenstachel (Taf. 96. Fig. 3.) ist länger als der Schädel. Bei einer Schädellänge von 58 mm hat er eine Länge von 78 mm, wovon 43 mm der distalen Hälfte mit etwa 42 Zähnen jederseits bewaffnet sind (Orig. Nro. 106.). Er ist gerade, von der Basis an sich allmählig bis zur Spitze verschmälernd. In der Regel ist

er bis zu $^3/_4$ seiner Länge eingedrückt, und trotz des grossen Materials besitzen wir keinen einzigen gut erhaltenen Stachel und auch kein Fragment, das zu einem Querschnitt verwendbar wäre. Der Stachel sitzt auf einem Höcker des hinteren oberen Schädelrandes (Textfigur Nro. 213.), der sich an manchen Exemplaren als eine stumpfe Papille in den Stachel fortsetzt (Taf. 102. Fig. 8.). Bei einer Lagerung, wo der vorspringende untere Hinterrand des Schädels (Textfigur Nro. 213. *c*) auf dem Stachel liegt, macht dies den irrthümlichen Eindruck, als wäre der Stachel fest in der Schädelkapsel eingefügt. (Textfigur Nro. 213.).

Die Pulpahöhle ist sehr gross, reicht über $^3/_4$ der Stachellänge und nimmt mehr als $^2/_3$ des Querschnittes ein, so dass die Wände des Stachels nur $^1/_6$ des Querdurchmessers an Dicke haben.

Die Verhältnisse der Länge des bezahnten Theiles zur Gesammtlänge des Stachels, sowie die Grösse der Pulpahöhle ist aus nachstehender Tabelle ersichtlich.

Nro.	Gesammt-Länge	Breite an der Basis	Einsenkung der Pulpahöhle	Breite in der Mitte	Bezahnter Theil
141	95 mm	6·3 mm	64 mm	4·3 mm	45 mm
142	105 „	8·0 „	82 „	5·0 „	47·5 „
143	80 „	6·0 „	— „	4·7 „	45 „
144	70 „	4·5 „	48 „	3·5 „	35 „
259	80 „	7·0 „	60 „	4·5 „	46 „

Die Wölbung der Dorsalseite des Stachels ist sehr mässig, ohne Rückenkante, ebenso die Bauchseite, so dass die Seitenzähne nur wenig unter der Mittelquerlinie zu stehen kommen.

Die Seitenzähne (Taf. 100. Fig. 7.) nehmen die beiden Ränder der distalen Hälfte ein und es beträgt ihre Zahl jederseits etwa 42. Die einzelnen Zähne sind mässig hakenförmig, dreimal so lang als hoch, wobei ein Drittel ihrer Länge die vorragende Spitze bildet. Sie stehen so dicht hintereinander, dass die Spitze des vorangehenden Zahnes bis zu $^1/_3$ des folgenden reicht. Die Basaltheile scheinen mit einander zu verschmelzen.

Fig. 214. Xenacanthus Decheni, *Goldfuss*, sp.
Palatoquadratum.
a. Gaumenfortsatz. *b*. Ecke zum Ansatz an den Schädel. *c*. Hinterer verbreiteter Theil. *d*. Hyomandibulare.
Natürl. Grösse. Nro. d. Orig. 125.

Das Palatoquadratum [Pterygopalatinum] (Taf. 96. Fig. 1. Textfigur Nro. 214.) ist kräftig gebaut, die vordere Hälfte stark, in der Richtung der Gaumenfläche erweitert und in einen Gaumenfortsatz (*a*) auslaufend. Die hintere Hälfte ist im Vergleich zu Pleuracanthus weniger breit.

Die Zahl der Zähne, die es getragen (Taf. 102. Fig. 1.), scheint in einer Reihe etwa 18 betragen zu haben. Da nicht mehr als fünf Reihen vorhanden waren, so betrug die Zahl der Zähne in je einem Palatoquadratum etwa 90. Die vordersten waren klein, nahmen nach hinten an Grösse zu und von der Mitte an wieder an Grösse ab. Der vorderste und hinterste Zahn hatten die halbe Grösse des mittelsten. Im Ganzen waren die Zähne des Palatoquadratum kräftiger gebaut, als die des Unterkiefers. Die Zähne haben eine glatte Oberfläche, ungekerbte Ränder und die Länge der Mittelspitze schwankt von $^1/_3$ bis $^1/_2$ der Länge der Seitenspitzen (Taf. 100. Fig. 6.). Die Pulpahöhle der Spitzen nahm etwa $^1/_5$ des Querdurchmessers ein.

Der Unterkiefer (Taf. 96. Fig. 1. *p*.) hat auch eine kräftigere Gestalt als bei Pleuracanthus und ragt wenig über die Articulation mit dem Palatoquadratum und Hyomandibulare nach hinten hervor. Die Zahl der Zähne scheint eine ähnliche wie im Palatoquadratum gewesen zu sein, aber kein Exemplar lässt eine präcise Sicherstellung dieses Verhältnisses zu.

Das Hyomandibulare (Taf. 96. Fig. 1. *Hm*. Textfigur Nro. 214.) ist ein langer schmaler Stab, der gegen beide Enden etwas erweitert ist und ganz in der Form mit dem Hyomandibulare des Heptanchus übereinstimmt. Von Strahlen an seinem Hinterrande konnte ich an keinem Exemplare etwas wahrnehmen. Es kommt selten zur Beobachtung, weil es in der Regel von dem breiten hinteren Ende des Palatoquadratum verdeckt wird.

Das Visceralskelet.

Das Hauptstück, an welchem ich die Bildung des Zungenbeins und der Kiemenbögen erkannte, fand ich vor Jahren in einer Schulsammlung in Braunau (Taf. 96. Fig. 1.) und unter dem grossen Materiale von Oelberg bei Braunau fand ich später fünf Exemplare, welche auch zum Studium dieser Gebilde geeignet sind.

Das Zungenbein hat einen fünfeckigen, mit der Spitze nach vorne gerichteten Copula-Theil (*a*); die seitlichen Hörner sind stark, etwas gekrümmt ohne erhaltene Branchiostegalstrahlen (*hy*).

Am Kiemengerüste war vor allem die grosse Anzahl der Copulastücke auffallend, nämlich 9, welche auf eine grössere Anzahl von Kiemenbögen als 5 schliessen liess. Die Zahl der Kiemenbögen stellte sich schliesslich auf 7 heraus, während die noch erübrigenden 2 Copulastücke darauf hindeuten, dass ursprünglich vielleicht 9 Bögen entwickelt waren. Die Ursache, warum dieses Verhalten nicht früher wahrgenommen wurde, liegt darin, dass die 2 letzten Bögen in der Regel von dem Schultergürtel verdeckt werden.

Die Gestalt der Copulastücke ist nicht so deutlich wahrnehmbar wie bei Pleuracanthus, weil durch die innigen Beziehungen zu den Hypobranchialia ihre Individualität vielfach undeutlich wird. Theils verschmelzen die Copulastücke mit den Hypobranchialia beider Seiten zu einem breiten Schild, theils werden sie von den letzteren ganz verdeckt.

Das erste Copulastück (Textfigur Nro. 215. *b*) ist kurz breit und sein Hinterrand zeigt durch einen vorspringenden Zapfen, dass nur das Mittelstück die eigentliche Copula sei, während die Seiten den Hypobranchialia angehören dürften.

Am zweiten Copulastück (*c*), das lang herzförmig ist, sieht man genau den mittleren eigentlichen Basibranchialtheil und neben ihm die beiden Hypobranchialia.

Beim dritten Copulatheile (*d*) ist das Mittelstück verdeckt und es kamen nur die seitlichen Theile zur Ansicht. Dieselben umfassen das vorangehende Glied der Copula bis zur Hälfte und tragen am unteren Rande in ihrer Mitte einen kleinen Höcker.

Das vierte Glied (*e*) lässt die eigentliche Copula deutlich erkennen und auch hier legen sich die ihm zur Seite liegenden Hypobranchialia an die Aussenränder des vorangehenden Gliedes.

Das fünfte Glied *(f)* ist auffallend breit, kurz und sein Hinterrand bildet eine stumpfe Spitze, die in einen Einschnitt des folgenden Gliedes hineinragt.

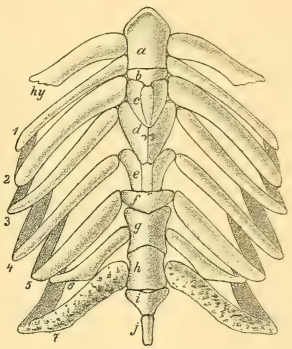


Fig. 215. Xenacanthus Decheni, *Goldf.* sp.
Kiemengerüste restaurirt nach dem Taf. 96. Fig. 1. dargestellten Exemplare. Natürl. Grösse.
a. Zungenbein-Copula. *hy.* Keratohyale. *b—f.* Copula der Kiemenbögen mehrfach in inniger Verschmelzung mit den Hypobranchialia. *1—7.* Kiemenbögen.

Das sechste (*g*) und siebente (*h*) Glied zeigen starke breite Schilder ohne Sonderung der früher beobachteten drei Theile. Nun folgt das achte Glied (*i*) als dreieckiges Schild und endlich das neunte *(f)*, das nur das schmale der eigentlichen Copula entsprechende Stück, ohne die Seitentheile darstellt.

Die Vergleichung mit dem Kiemengerüste des Heptanchus zeigt in Beziehung der Lage der Basibranchialia zu den Hypobranchialia, dass unsere Auffassung der grossen Copulaglieder, als durch Verschmelzung der genannten Theile entstanden, die richtige ist. Die Zahl der Copulaglieder bei Heptanchus ist bloss 5, aber es ist ganz wahrscheinlich, dass das letzte lange Stück durch Verschmelzung von 4 bei Xenacanthus noch deutlich gesonderten Stücken entstanden ist.

Ob die dargestellte Weise, wie sich die Kiemenbögen an die Copulastücke anlegen als definitiv richtig aufzufassen ist, kann mit Rücksicht auf die Verschiebung und Verdrückung dieser selten erhaltenen Organe nicht behauptet werden.

Die Vergleichung mit einem Kiemengerüste eines Heptanchus zeigte, dass bei diesem Fische nicht volle regelmässige Symmetrie der betreffenden Elemente zu finden ist.

Von den Kiemenbögen sieht man kräftige Spangen, welche dem Keratobranchiale entsprechen und von ihnen winklig nach vorne gebogen, nimmt man theilweise die Epibranchialia wahr. Alle diese Stücke zeigen keine Spur von Strahlen. Der erste Bogen ist schwach, der zweite bis vierte ziemlich gleich stark und lang, der fünfte ist kürzer, der sechste noch kürzer. Der siebente Kiemenbogen ist kräftig und zeigt Rauhigkeiten vom Ansatze der Kiemenzähne. Die Kiemenzähne selbst sind bei der restaurirten Figur weggelassen und man gewinnt durch die Betrachtung der Taf. 100. Fig. 1., 2., 3. den richtigen Begriff von ihrer Form und Grösse.

Die Zähne standen gewiss wie bei Heptanchus am Vorderrande der Kiemenbögen mit den Spitzen nach vorne gegen die Mundhöhle gerichtet und erscheinen an den Exemplaren von Xenacanthus nur in Folge des Druckes scheinbar am Hinterrande der Bögen.

Im Gegensatze zu Pleuracanthus sind sie hier unregelmässig vielspitzig (Fig. 2.) und sitzen direkt mit ihren Talons auf den Kalkprismen des Knorpelskeletes. Am siebenten Kiemenbogen stehen sie auf Lappen (Fig. 3.) mehrere zusammen, so verschmolzen, dass ihre Spitzen wie bei einem Kamm auf die eine Seite hinausragen, während die entgegengesetzte Kante glatt ist.

Die Wirbelsäule (Taf. 100. Fig. 4. Taf. 102. Fig. 2.) hatte zur Grundlage einen Chordastrang, welcher nirgend verkalkte Wirbelkörper erkennen lässt. Nach der Zahl der oberen Bögen zu urtheilen, bestand die Wirbelsäule aus circa 140 Segmenten.

Die Elemente der Wirbelsegmente fügen sich an den Fortsatz des unterer hinteren Schädelrandes an und sind je nach den verschiedenen Abtheilungen der Wirbelsäule verschieden.

Als erster Abschnitt der Wirbelsäule lassen sich die ersten 11 Segmente auffassen, deren obere Bögen nach vorne gegen den Schädel gerichtet sind. (Zum Verständniss der Zusammensetzung aus einzelnen Theilen ist eine Vergleichung mit der, Band II. pag. 111. Textfigur Nro. 188., gegebenen Darstellung der Wirbelsäule von Orthacanthus nöthig.)

An diesen Segmenten besteht der obere Bogen jederseits aus einem unteren Theile, wie wir denselben bei Orthacanthus gesehen haben, dann aus dem oberen Theile des Bogens, der, wahrscheinlich wegen Insertion eines Ligamentum nuchae, nach vorne und oben gerichtet ist. Unterhalb der Chorda liegen die Stützplatten der unteren Bögen, welche erst vom fünften Segmente angefangen kurze Rippen tragen. An diesen eilf Segmenten kömmt es zu keiner Ausbildung von Stütz- und Flossenstrahlen.

Als zweiten Abschnitt der Wirbelsäule haben wir die Partie zu betrachten, welche vom zwölften Segment (als dem ersten Flossenstrahlen tragenden, bis zum 51ten (dem den ersten unteren Bogen tragenden) reicht.

Hier ist die Zahl der ein Segment zusammensetzenden Stücke eine sehr bedeutende, nämlich 18! und zwar:

2 Flossenstrahlen,	2 Intercalaria,
2 distale Stützstrahlen,	2 Stützplatten der oberen Bögen,
2 proximale Stützstrahlen,	2 Stützplatten der unteren Bögen,
2 Hälften der oberen Bögen,	2 Rippen.
2 Zapfen der oberen Bögen,	Zusammen 18.

(Die Grundlage für nachfolgende Schilderung ist das Original Nro. 100. Taf. 102. Fig. 2. und Fig. 4. auf Taf. 100.)

Der obere Bogen besteht jederseits vorerst aus einer Stützplatte (Taf. 102. Fig. 2. *n''*), dem untersten Theile des oberen Bogens. Dieser Theil ist dreieckig, mit der Spitze nach oben gestellt, und hat die breite Basis durch zwei Reihen von stark entwickelten Kalkprismen verdickt. Dieser Theil wurde nur an den vordersten Wirbeln beobachtet. Der mittlere Theil ist nur durch einen kleinen Zapfen angedeutet (*n'*). Der obere Theil (*n*) ist der grösste, hat einen breiten unteren Schenkel, der sich nach hinten und oben in einen schmalen Fortsatz auszieht. An diesen Fortsatz, d. h. an beide Fortsätze eines oberen Bogens legt sich der kurze proximale Stützstrahl und an diesen der dreimal so lange distale Stützstrahl, der den reich mit Hornstrahlen belegten Flossenstrahl trägt. Im Raume zwischen dem Stützstrahle des nächsten oberen Bogens ist noch eine Stützstrahlen- und Flossenstrahlen-Gruppe gelagert, so dass auf ein Segment zwei Reihen des Flossenstützapparates kommen. (Textfigur im allgemeinen Theile.)

Mit den unteren Enden der eben geschilderten oberen Bögen alterniren dreieckige, mit der Spitze nach unten gelagerte Plättchen, welche ich als Intercallaria betrachte (*i*). Dieselben wurden bisher übersehen, weil sie meist auf die unteren Schenkel der oberen Bogen verschoben und dann schwer wahrzunehmen sind.

Die unteren Bögen sind in dieser Partie in Form von dreieckigen, mit der Spitze nach unten gerichteten Platten entwickelt, deren obere Ränder verdickt sind. An das untere spitze Ende lagert sich die kurze Rippe mit ihrem breiten proximalen Theile. Dieselbe ist zweimal so lang als die Stützplatte und verjüngt sich ganz allmählig gegen ihr Ende. Die Rippen sind vom 6ten bis zum 43ten Segment sicher nachgewiesen und fast alle von gleicher Länge. An den ersten Segmenten mag ihre Entwicklung durch die Kiemenbögen gehindert worden sein. Ihr Fehlen am 44—50ten Segment, mag nur Folge des Erhaltungszustandes sein.

Die unpaaren Flossen.

Die Rücken- und Schwanzflosse haben hier dieselbe Form und Lage wie bei Pleuracanthus, aber der untere Saum der Schwanzflosse ist hier deutlicher wahrzunehmen. (Textfigur Nro. 216. *r.*) Auch die Stützstrahlen der Flossen stimmen in Form und Zahl mit denen von Pleuracanthus überein und scheinen höchstens etwas breiter gewesen zu sein.

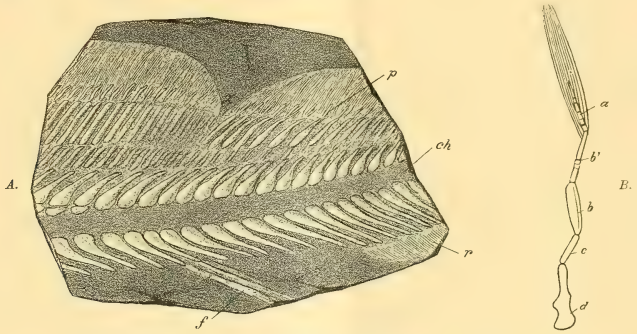


Fig. 216. Xenacanthus Decheni, *Goldf.* sp.

A. Grenzpartie zwischen der Rücken- und Schwanzflosse. Natürliche Grösse. *z.* Einschnitt zwischen beiden Flossen. *ch.* Chordaraum. *p.* Siebentes Segment der Schwanzregion, das in Fig. *B.* vergrössert dargestellt ist. *r.* Schwanzflosse. *B. d.* Oberer Bogen. *c.* Proximaler Stützstrahl. *b.* Distaler Stützstrahl. *b'.* und *a.* Gegliederter Flossenstrahl mit Hornstrahlen. Von Oelberg. Nro. des Originals 123.

Dafür ist eine grosse Verschiedenheit in den Flossenstrahlen, deren Stamm hier gegliedert ist und an beiden Rändern, vorne und hinten, Hornstrahlen oder sogenannte Hornfäden trägt, wie sie bei den recenten Haien gefunden werden. (Taf. 100. Fig. 4. und 5. *a.*)

Diese sogenannten Hornstrahlen sind am distalen Drittel des Flossenstrahles befestigt, etwa 5—6 vorne und ebensoviel hinten. Sie sind auch aus Kalkprismen zusammengesetzt, die hier nur in einer Längsreihe stehend, die ganze Breite des Hornstrahles einnehmen und eben desshalb ist hier diese von recenten Haien entnommene Benennung von problematischem Werthe.

Im Bereiche des oberen Theiles der Schwanzflosse ist die Gegenwart von zweierlei Stützstrahlen und je zwei Flossenstrahlen auf ein Segment nicht sicher wahrnehmbar.

Das Grössenverhältniss der Stützstrahlen ist ein anderes als bei der Rückenflosse, wie uns ein Exemplar (Textfig. Nro. 216. *B.*) belehrt, von welchem der Strahl *p* in sechsfacher Vergrösserung gezeichnet wurde und in reducirtem Maasstabe in Fig. *B.* wiedergegeben ist. Der distale Stützstrahl ist kürzer und breiter und trägt dann einen unregelmässig gegliederten Flossenstrahl.

Fig. 217. Xenacanthus Decheni, *Goldf.* sp. Hornstrahlen der Schwanzflosse 45mal vergrössert.

Die hier sehr gut erhaltenen Hornstrahlen haben die Zusammensetzung aus Kalkprismen schwach angedeutet, sind aber durch eine gekerbte seitliche Leiste ausgezeichnet. (Textfigur Nro. 217. a.) Der untere Lappen der Schwanzflosse legt sich mit seinen Flossenstrahlen direkt an die Enden der unteren Bögen.

Die erste Steuerflosse (Textfigur Nro. 218.) nimmt zu ihrer Stütze zwei untere Bögen etwa des 58ten und 59ten Segments (*c*, *b*). Am vorderen Bogen (*b*) ist ein proximaler Stützstrahl (1′), der dann zwei distale Strahlen trägt, an welche sich dann an jeden ein zweigliedriger Strahl anlegt, die ich für die eigentlichen Flossenstrahlen halte und die allein aus der Musculatur des Rumpfes hervorgeragt haben mögen.

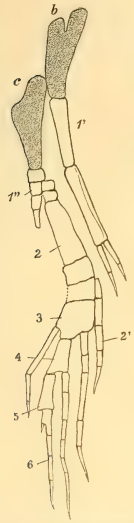


Fig. 218. Xenacanthus Decheni, *Goldf.* sp.
Erste Steuerflosse restaurirt. 2mal vergrössert. Von der rechten Seite aus gesehen. Nr. d. Orig. 111.

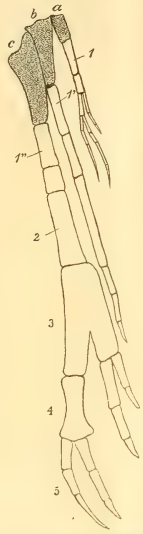


Fig. 219. Xenacanthus Decheni, *Goldf.* sp.
Zweite Steuerflosse restaurirt. 2mal vergrössert. Von der rechten Seite aus gesehen. Nr. d. Orig. 111.

Am hinteren Bogen (*c*) tritt eine Quergliederung der Stützstrahlen ein; auf ein Basalglied schliessen sich zwei weitere Strahlen an, ein vorderer, sehr complicirter und ein hinterer einfach dreigliedriger (1″). Der vordere Strahl zeigt zwei kleine und ein langes Glied (2), auf das drei kurze breite Glieder folgen. An das fünfte dieser Reihe legt sich ein 5gliedriger schlanker Strahl (2″), an das sechste Glied (3) drei Strahlen. Der vorderste Strahl ist schlank, fünfgliedrig, der mittlere (4) stützt sich an einen Vorsprung des hinteren Randes seines Ansatzgliedes, verbreitet sich am distalen Ende, um den Ansatz zu bieten, einem vorderen 6gliedrigen Strahl und einem dickeren hinteren (5), dessen zweites Glied noch die Tendenz hat einen Seitenstrahl zu bilden und einen dreigliedrigen Strahl trägt. Das sechste Glied trägt dann noch einen dritten einfachen dreigliedrigen Strahl.

Die zweite Steuerflosse (Textfig. Nro. 219.) ist von sehr complicirtem Bau und stützt sich auf drei untere Bögen *a*, *b*, *c*. An den ersten Bogen stützt sich vorerst ein zweigliedriger Stützstrahl (1), derselbe trägt vorne einen zweigliedrigen Flossenstrahl und hinter ihm einen zweiten Flossenstrahl, der einen viergliedrigen und einen dreigliedrigen Endstrahl trägt. Das ganze macht den Eindruck einer selbständigen Flossenpartie.

Der zweite Bogen trägt einen einfachen ziemlich starken siebengliedrigen Strahl (1′), der doppelt so lang ist, als der längste der vorangehenden Strahlen.

Der dritte Bogen trägt den stärksten und längsten Theil der ganzen Flosse; auf den Stützstrahl (1″) folgt ein kurzes, dann ein viel längeres Glied, an dessen unteres Ende sich das kräftige dichotom gespaltene Glied anlegt. Der vordere, etwas kürzere Ast trägt einen zweigliedrigen und einen dreigliedrigen Strahl; der hintere Ast trägt noch ein phalangenähnliches Glied, das zwei dreigliedrige Strahlen trägt. Die Zahl der Glieder der Stütz- und Flossenstrahlen-Abgliederungen scheint sehr zu variiren und ist oft schwer genau zu constatiren.

Paarige Flosse.

Der Schultergürtel (Taf. 95. Fig. 1. Taf. 96. Fig. 1., 3. Textfigur Nro. 220.) hat die nämliche, zweimal geknickte Form wie bei Pleuracanthus, aber die Abgliederung der oberen und unteren Spitze ist selten deutlich wahrnehmbar und es scheint, dass im Alter die früher abgetrennten Spitzen mit den übrigen Spangen fest verwachsen sind. Im ganzen scheint der Schultergürtel bei Xenacanthus kräftiger und gedrungener gebaut gewesen zu sein, als bei Pleuracanthus.

Die Brustflosse. (Taf. 95. Fig. 1. Taf. 98. Fig. 2. Textfigur Nro. 220.) Vor allem muss bemerkt werden, dass die Brustflosse im Detail der Glieder des Hauptstrahles und in der Bildung der postaxialen (dorsalen) Strahlen

variirt haben mag, was nicht überraschen kann, da auch bei Ceratodus die individuellen Abweichungen nachgewiesen sind.*) Ob dies unter anderen auch je nach dem Geschlechte variirt hat, konnte ich nicht direkt nachweisen. Ich werde zuerst die in der beiliegenden Textfigur dargestellte Brustflosse beschreiben und dann die Abweichungen des anderen Exemplares erwähnen.

Durch die Verkürzung des Hauptstrahles wird der Grundtypus der Ceratodus ähnlichen Flosse bei Pleuracanthus verwischt und die Aehnlichkeit zu den Flossen recenter Haien wird auffallender. Die Form der Flosse ist schief blattförmig und der Hauptstrahl ragt nicht aus der Contour der Flosse hervor. Der Hauptstrahl legt sich mittelst eines kurzen, im Verhältnisse zum nachfolgenden schmalen Stücke an den Schultergürtel an und trägt einen dorsalen kräftigen, viergliedrigen Nebenstrahl.

An den Exemplaren liegt die Brustflosse immer in Folge des Druckes unnatürlich verkehrt, so dass die postaxialen Strahlen nach aussen, die praeaxialen nach innen liegen. In der natürlichen Lage waren die post-

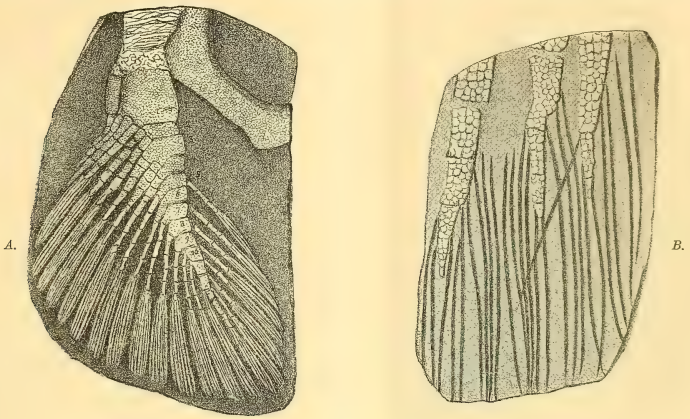


Fig. 220. Xenacanthus Decheni, *Goldf.* sp.
A. Brustflosse von dem Taf. 95. Fig. 1. abgebildeten Exemplar. Natürl. Grösse. *B.* Spitzen der Nebenstrahlen mit Hornfäden. Vergrössert 6mal.

axialen Strahlen nach oben, die praeaxialen nach unten gerichtet. Durch Vergleich der Lage der Brustflosse von Heptanchus überzeugte ich mich, dass die Lage derselben mit den postaxialen Strahlen nach vorne, wie sie Döderlein und Brongniart an den restaurirten Figuren geben, eine unnatürliche wäre und verweise auf meine Restauration, wo die richtige Lage der Brustflosse angedeutet ist. Eine Differenz der Brustflosse je nach dem Geschlechte konnte ich nicht nachweisen.

Das zweite Glied trägt am Hinterrande den Hauptstrahl, und zwar an der unteren Hälfte des Hinterrandes, während die etwas schief nach vorne gerichtete obere Hälfte des Hinterrandes drei dorsale (postaxiale) Strahlen trägt. Der unterste trägt Hornstrahlen, die übrigen zwei nicht.

Nun folgen zwei Glieder mit je zwei dorsalen Strahlen und dann acht Glieder mit je einem dorsalen Strahl. Das 13., 14. und 15. Glied lassen keine dorsalen Strahlen erkennen. Ventrale (praeaxiale) Strahlen sind vom 5. bis zum 13. Gliede deutlich entwickelt, aber auch am 3. und 4. liessen sich an manchen Exemplaren deren schwache Spuren erkennen, ohne zur Abbildung geeignet zu sein.

Die Glieder fünf bis zehn des Hauptstrahles haben den unteren ventralen Rand gerade, den dorsalen zum Ansatze des Strahles nach hinten und oben ausgezogen.

*) G. B. Howes. Proceedings of the Zool. Society 1887 pag. 3.

Sowohl die dorsalen als ventralen Strahlen sind gegliedert und an den Seiten der letzten drei Glieder sind am Vorder- und Hinterrande Hornfäden befestigt, etwa fünf oder sechs zu jeder Seite. Auch das Endglied des Hauptstrahles trug Hornfäden.

So fand ich die Verhältnisse an einem ausgezeichnet erhaltenen Exemplare von Oelberg bei Braunau. Später erhielt ich den Schultergürtel mit beiden Brustflossen von Ruppersdorf bei Halbstadt, den ich auf Taf. 98. Fig. 2. abbilde. Hier weichen die dorsalen Strahlen darin ab, dass am zweiten Gliede dreie sich anlegen und alle Hornfäden tragen. Diejenigen am vierten und fünften dichotomiren.

Fig. 221. Xenacanthus Decheni, *Goldf.* sp.
Rechte Bauchflosse des Weibchens von unten. Neben dem Basalstück liegt der Spiralklappendarm. Natürl. Grösse. Nro. d. Orig. 97.

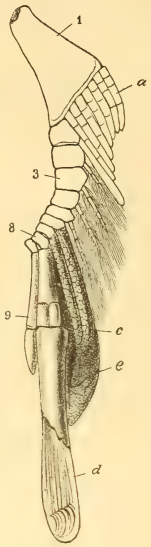


Fig. 222. Xenacanthus Decheni, *Goldf.* sp.
Linke Bauchflosse des Männchens mit dem Pterygopodium. Nach mehreren Exemplaren namentlich nach dem Taf. 95. Fig. 2. und Originale Nro. 115. u. 118. in natürl. Grösse restaurirt. *1.* Basalstück. *a.* Flossenstrahlen. *c.* Mosaikartig gezierte Flossenstrahlen. *d.* Einfache Pterygopodium-Lamelle mit durchscheinenden Stäben und Sicheln. *e.* Mosaikmembran.

Die Bauchflosse des alten Weibchens (Textfigur Nro. 221.) weicht ebenfalls, wie die des Männchens im Bau von der Brustflosse ab. Das Basalstück ist nicht genügend erhalten und lässt nur undeutlich die Entstehung aus mehreren Strahlen erkennen. An dem abgebildeten Exemplare liegt daneben der Spiralklappendarm. (Auch ist ein Basalstück an dem Taf. 98. Fig. 1. *pl.* abgebildeten Exemplare erhalten, welches durch Einkerbungen des Hinterrandes darauf hinweist, dass es aus der Verschmelzung von mehreren nebeneinander liegenden Strahlen entstanden ist.)

Am ventralen Rande ist vorerst ein kurzes und ein grosses fast viereckiges Glied zu bemerken. Was sich an dieses letztere von Gliedern und Strahlen alles anschliesst, lässt sich kaum ohne ermüdende Weitläufigkeit mit Worten beschreiben und indem ich auf die beigelegte Abbildung verweise, muss ich mich auf nachstehende kurze Schilderung beschränken.

Am ventralen Rande der Flosse liegt vorerst ein 11- oder 12gliedriger Strahl, der wie es scheint, nur drei dorsale Nebenstrahlen am 6—8ten Gliede getragen hat. Hinter ihm liegt ein zweiter, etwa 15gliedriger Strahl, der sieben vielgliedrige Strahlen trägt. Der fünfte dieser Strahlen trug am ventralen Rande noch drei Nebenstrahlen. Alle diese Dorsalstrahlen des zweiten 15gliedrigen Strahles tragen reichlich Hornfäden an ihren Endstrahlen. Der Hinterrand des viereckigen grossen Gliedes trägt noch zwei Strahlen, die ohne zu dichotomiren gerade verlaufen und auch Hornfäden tragen.

Der Hinterrand des Basalstückes trägt noch zwei Strahlen mit Hornfäden und drei immer kürzer werdende, an denen die Hornstrahlen nicht wahrzunehmen sind. Der am ventralen Rande stehende Strahl scheint als Hilfsapparat bei der Begattung fungirt zu haben, während alles übrige nur Flossenfunction hatte.

Die Bauchflosse des alten Männchens. (Taf. 95. Fig. 3. Taf. 102. Fig. 3. Textfigur Nro. 222.) Die folgende Beschreibung und die restaurirte Figur stützt sich vor allem an das Taf. 95. Fig. 2. abgebildete Stück, sodann auf mehrere nicht zur Abbildung gelangte fragmentäre Bauchflossen von Oelberg bei Braunau, welche in der Sammlung die Nummern 115. und 118. tragen.

Das Basalstück ist vorne schmal, hinten breit, das vordere Ende hat eine Gelenkfläche zur Anknüpfung an das Stück der entgegengesetzten Seite. Der Hinterrand ist verdickt und an die innere Ecke legt sich der sogenannte Hauptstrahl (3) und sieben schwächere vielgliedrige Strahlen (*a*). Der Hauptstrahl besteht aus neun Gliedern, welche quer viereckig sind und nach hinten allmählig an Grösse abnehmen. Die dorsalen oder postaxialen Strahlen dieser Glieder sind sehr mannigfaltig ausgebildet: das erste Glied trägt an der hinteren äusseren Ecke einen einfachen Strahl, das zweite und fünfte trägt schwache, viergliedrige; reich mit Hornfäden umlagerte Strahlen. Die Strahlen des sechsten u. siebenten Gliedes sind walzenförmig und mosaikartig mit Kalkplättchen gedeckt (*c*). Das achte Glied trägt das Pterygopodium (*d*), das $2^1/_2$mal so lang ist, als die walzigen Strahlen, die vor ihm stehen.

Das Basalglied des Pterygopodium ist phalangenartig und trägt am verdickten distalen Rande zwei kurze Glieder, an welche sich die lange, hinten abgerundete Rinne anlegt. Dieselbe ist an ihrer ventralen (unteren) Fläche gewölbt, an der dorsalen (oberen) rinnenförmig ausgehöhlt.

In der Rinne liegen sieben Stäbe, von denen der äusserste (Fig. 223. *a*) kurz und schwach bleibt, während die übrigen sechs (*b*) an ihren abgerundeten Enden jeder einen sichelförmig gebogenen Haken trägt (*d*). Jeder der Sichelhaken hat eine abgerundete Spitze (*e*) und sein concaver Rand ist etwa in der Mitte mit einer gekerbten Lamelle bewaffnet. (Taf. 102. Fig. 6.)

Ein Querschliff durch die hinterste Partie zeigt, dass die Haken mit einer Art von Zahnsubstanz überzogen waren (Textfigur Nro. 224.) und dass keine zweite Rinne,

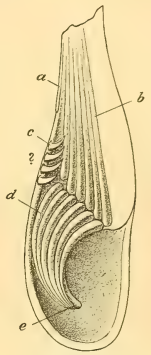


Fig. 223. Xenacanthus Decheni, *Goldf.* sp.
Endtheil des linken Pterygopodiums von der dorsalen Fläche aus gesehen. Restaurirt in 4facher Vergrösserung.
a, b. Stützstäbe der Sicheln. *c.* Randzähne. *d, e.* Sicheln.

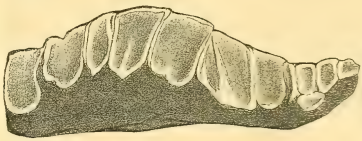


Fig. 224. Xenacanthus Decheni, *Goldf.* sp.
Querschnitt durch die Sichel-Haken des Pterygopodiums. Vergrössert 12mal. Nro. d. Orig. 146.

Fig. 225. Xenacanthus Decheni, *Goldf.* sp.
Endschuppe des innersten Strahles des Pterygopodiums. Nro. d. Orig. 115.

die etwa die vorhandene als Deckel geschlossen hätte, zur Ausbildung kam. Ausser den Sichelhaken weist das Exemplar (Taf. 102. Fig. 3.) noch Durchschnitte von hakenförmigen Zahngebilden auf (5., 6.), deren Situirung noch unsicher ist. (Textfigur Nro. 223. *c*?) Nach aussen vor der vorderen Hälfte der Pterygopodien-Rinne liegt eine mit bedornten Schildern bedeckte Membran (Fig. 222. *e*), deren Zusammenhang mit den Strahlen nicht sicher eruirt werden konnte.

Das neunte Glied des Hauptstrahles trägt einen langen schmalen Stab, der einen lanzettförmigen Anhang trägt, der nur bis zu $^1/_5$ der Rinnenlänge reicht und am Aussenrande mit Grübchen verziert ist. (Textfigur Nro. 225.)

Eine von der eben gegebenen Beschreibung abweichende Rinne des Pterygopodiums stelle ich auf Taf. 102. Fig. 4. dar. Da sieht man nur zwei Sichelhaken, die nicht an Stäben befestigt sind, dann zwei fingerförmige Auswüchse. In der Höhlung des erweiterten Rinnenendes gewahrt man einen gekerbten vorspringenden Saum.

Zur Erklärung dieses abweichenden Verhaltens sind zwei Deutungen möglich: 1. entweder variirte die Ausbildung der Sichelhaken und der Rinne individuell, oder 2. waren mehrere Arten Xenacanthus, welche wir jetzt noch nicht zu unterscheiden im Stande sind vorhanden.

Der Spiralklappendarm. (Taf. 98. Fig. 1. *c*. Textfigur Nro. 221.) Was man gewöhnlich Coprolith nennt, ist der mit Kothmasse angefüllte Spiralklappendarm und nicht etwa ein Körper, welcher wiederholt von dem Fische als Losung abgelegt worden wäre. Man findet ihn bei Xenacanthus in der Nähe des Skeletes, aber nur in zwei Fällen sehen wir ihn an unseren Exemplaren „en place“, d. h. in natürlicher unverschobener Lage. Derselbe hat eine birnförmige Gestalt und war mit dem stumpfen Ende nach hinten gelagert und ein Vergleich mit dem entsprechenden Theile bei Heptanchus bestätigte, dass dies die richtige Lage sei. Auf Taf. 98. Fig. 1. lässt sich sowohl vorne eine undeutliche Fortsetzung in den Dünndarm als auch hinten in einen kurzen Enddarm (*c'*) wahrnehmen. Es liegt der Spiralklappendarm zwischen den beiden Basaltheilen der Bauchflosse. (Textfigur Nro. 221.)

Eier und Embryone (?)

Als Coprolithen wurden auch oft rundliche Körper aufgefasst, welche auch hie und da isolirt auf dem Kalkstein von Oelberg vorkamen. An einem ganzen Exemplare, das nach der Form der Bauchflosse ein Weibchen war, sieht man hinter dem Spiralklappendarm in der Beckengegend zwei ovale Körper, die ich als die Eier ansehe, im Uterus des Fisches lagen. (Taf. 98. Fig. 1. *o*.) In dem unteren kann man bei schiefer Stellung gegen das Licht einen langen gekrümmten Körper wahrnehmen, den die Phantasie leicht als einen bereits entwickelten Embryo zu deuten geneigt ist (*e*).

Nach einer gütigen Mittheilung von Ch. Brongniart wurden ähnliche ovale Körper in Frankreich auch gefunden, zuerst von Zeiler & Renault, als Früchte angesehen und mit dem Namen Fayolia bezeichnet, später als Eier von Pleuracanthus erkannt.

Die Verarbeitung des vorliegenden grossen Materiales von Xenacanthus musste nun abgeschlossen werden, trotzdem es noch eingehenderen Studiums bedurft hätte. Namentlich wird die restaurirte Figur noch manche Verbesserung erfordern und ich verweise besonders in Bezug auf das Detail der oberen Bogen der Wirbelsegmente auf die Darstellung in nachfolgendem allgemeinen Theile.

Während des Druckes erhielt ich noch eine grosse Sendung von Xenacanthus-Resten, deren detaillirte Verarbeitung ich wohl der nächsten Generation überlassen muss. Keinesfalls darf man annehmen, dass durch das, was ich geboten habe, das Studium über die Xenacanthiden als abgeschlossen zu betrachten ist.

Die Organisation der Xenacanthiden.

Nachdem nun die detaillirte Schilderung und bildliche Darstellung der Xenacanthiden-Reste der Gattungen Orthacanthus, Pleuracanthus und Xenacanthus in den Händen der Forscher sich befindet, sei es mir erlaubt eine Revision der erhaltenen Resultate vorzunehmen und dabei zu prüfen, inwieferne meine Auffassung in Beziehung auf Verwandtschaft und systematische Stellung dieser alten Fische berechtigt sei.

Ich bin mir dessen wohl bewusst, dass ich dabei ein schwieriges, sehr ausgedehntes Feld der Vergleichung betrete, welches weit über die Grenzen palaeontologischer Forschung in das Gebiet der Phylogenie der recenten Haifische hinüberreicht und bilde mir dabei nicht ein, überall unfehlbar das richtige getroffen und alles erschöpft zu haben. Ich begnüge mich damit, durch die Zusammenfassung der erhaltenen neuen Thatsachen, die neue Discussion über die Vorfahren unserer Haifische eröffnet zu haben.

Die Haut. Die Haut war schuppenlos und dünn; sie hinterliess auf den Exemplaren aus Böhmen nicht die geringste Spur auf dem Gestein und der Kohle, welche beide in der Regel die zartesten Details, die eine 45fache Vergrösserung zulassen, gut erhalten zeigen. Wo bei älteren Forschern von Chagrin die Rede ist, bezieht sich dies auf die Kalkprismen des Skeletes, von denen weiter unten gehandelt werden wird.

Der Umstand, dass bei den französischen Exemplaren die Contour und die Masse der Haut am Gestein sichtbar ist, erkläre ich mir einerseits durch günstige Umstände bei der Einlagerung in den Schlamm, andererseits dadurch, dass die mehr südlich lebenden Vertreter der Xenacanthiden eine derbere Haut hatten, die zur Paarungszeit noch anschwellen konnte.

Verkalkung des Skeletes. Bei allen drei Gattungen finden wir das ganze Knorpelskelet von kalkigen Körnern durchsetzt, welche ich in vorangehendem als Kalkprismen bezeichnete. Ich that dies darum, weil dieselben überall, wo sie an der Oberfläche im gegenseitigen Contact auftreten, den Querschnitt eines meist fünfeckigen Prismas von verschiedener Höhe erkennen lassen.

Aber auch tiefer in der verkalkten Knorpelmasse zeigen sie eckigen Querschnitt, auch wenn sie sich nicht berühren. Ein anderer Ausdruck, der auf die Form Beziehung hätte, wäre schwer zu finden. An manchen Stellen ist die Oberfläche der Kalkprismen gewölbt, so dass der betreffende Theil körnig aussieht, ja zuweilen selbst glänzend erscheint, als wenn hier eine Verbindung der Kalkprismen mit der Schmelzsubstanz der Hautgebilde vorkäme. Das Vorkommen ähnlicher Verbindungen erscheint unzweifelhaft bei den Randstacheln von Pleuracanthus, wo zahnartige Gebilde in direktem Contact mit den Prismen des Skeletes gefunden wurden (Textfigur Nro. 198, pag. 11.).

Die Kalkprismen, die bei den recenten Haien nur auf wenige Stellen des Skeletes beschränkt sind, oder auch ganz fehlen, erfüllen das ganze Skelet der Xenacanthiden bis in die feinsten Fortsätze der Flossenstrahlen, und sogar an den sogenannten Hornfäden von Xenacanthus kann man bei starker Vergrösserung eine Zusammensetzung aus Prismen nachweisen (Textfigur Nro. 217, pag. 27.).

Zwischen den Kalkprismen, an den fünf Ecken derselben, sieht man die Räume nach den Knorpelsäulen, die hier bis zur Oberfläche reichten. Die Grösse der Kalkprismen anlangend, variirt dieselbe an ein und demselben Individuum und sogar an verschiedenen Stellen eines Skelettheiles. Gegen die Ränder eines Theiles sind sie in der Regel grösser und ihre Individualität mehr ausgesprochen, während sie im Centrum von flachen Skelettheilen undeutlich werden und zu verschmelzen scheinen (Textfigur Nro. 181.).

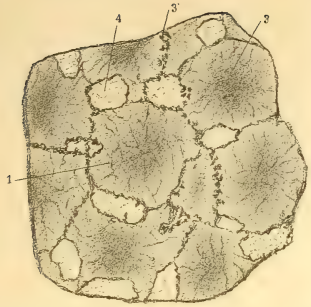


Fig. 226. Orthacanthus. Dünnschliff des verkalkten Knorpels. 45mal vergrössert.
1. Kalkprisma. 3. Dunklere Stelle im Centrum. 3'. Schwefelkies an den Grenzen der Kalkprismen. 4. Raum nach den Knorpelsäulchen.

Im allgemeinen sind aber doch diese Kalkprismen bei der ältesten Gattung Orthacanthus um vieles kleiner als bei den jüngeren Pleuracanthus und Xenacanthus.

Ich war bemüht einen Anhaltspunkt zum Vergleich der Grösse zu finden, der von Individualität, der Grösse des Exemplares und Lage im Skelet unabhängig wäre, und glaube denselben in dem Verhältniss der Kalkprismen zur Breite des Zahntalons gefunden zu haben. Bei Orthacanthus würde das Kalkprisma etwa $^1/_8$ bis $^1/_{10}$ der Breite der Zahnsockeln betragen haben (Taf. 82. Fig. 14.), bei Pleuracanthus $^1/_4$ oder $^1/_5$ (Taf. 91. Fig. 1. *b*, 7. *b*, 8. *b*, Taf. 100. Fig. 2. und 6.).

Das Auftreten der Kalkprismen gab zu zweierlei falscher Auffassung Anlass; einmal wurde es als ein Chagringebilde der Haut angesehen (Geinitz, Dyas pag. 23), ein andersmal als Ossification des Skeletes aufgefasst.

Der erstere Irrthum wird bei Betrachtung der Tafeln von selbst widerlegt, denn überall kommen die Kalkprismen nur in den Skelettheilen — nirgends unabhängig davon im Bereiche der ehemaligen Haut vor.

Den anderen Irrthum widerlegt die histologische Structur, welche nirgends Knochensubstanz aufweist. Von wahren Knochen kann man bei den Xenacanthiden eben so wenig sprechen, als bei den recenten Haien und es ist zu bedauern, dass selbst in Werken wie Bronn Classen und Ordnungen des Thierreiches (wohl aus Versehen) noch von „Verknöcherung“ (pag. 59.) des Knorpels bei den Haien die Rede ist und der Ausdruck Ossificirung auch in den neuesten Schriften über Pleuracanthus hie und da unterläuft (Koken pag. 87., Brongniart pag. 8.).

Dem äusseren Aussehen nach erinnern manche Schädelpartien bei Squatina sehr auf Knochen, aber zeigen bei näherer Untersuchung doch, dass sie aus Kalkprismen zusammengesetzt sind.

Aehnliche Partien treffen wir bei Orthacanthus (Taf. 90. Fig. 6. Textfigur Nro. 185.) und solche mögen auch von Cope bei den Ichthiotomi als Deckknochen aufgefasst worden sein.

Bei den Xenacanthiden finden wir die Kalkprismen nicht nur oberflächlich, sondern die ganze Masse des Knorpelskeletes durchsetzend (Taf. 90. Fig. 6. *b*.) und es ist eine Frage, warum dieses Knorpelskelet so reich an Kalksubstanz war und warum ihre Verwandten der Jetztzeit dasselbe nur in sehr geringem Maasse aufweisen. Die Ursachen können in der Nothwendigkeit eines festeren Skeletes für die damals herrschenden Verhältnisse liegen, und können Folge der Nahrung, die gewiss aus lauter Palaeoniscicden bestanden hat, gewesen sein. Sicher ist es, dass die reichliche Verkalkung des Knorpelskeletes der Haifische das Ursprüngliche war und dass das jetzige sparsame Auftreten derselben als ein Rückschritt aufzufassen ist.

Die Gesammtgestalt der Xenacanthiden weicht von den Notidaniden nur in der auf ursprünglicherem Stadium verbliebenen Form der Flossen ab. Die saumartige Rücken- und Schwanzflosse erinnert sowohl an diejenigen bei Chymaera sowie an die bei den Dipnoi.

In dem Auftreten der zwei Steuerflossen sehe ich ein Bestreben ein Ruderorgan zu schaffen, welches der heterocerken Schwanzflosse entsprechen würde. Die Brustflossen entsprechen denen von Ceratodus mit Verlust einiger praeaxialen (ventralen) Strahlen. Die Bauchflossen nähern sich schon mehr denen der recenten Haie.

Die Stellung des Mundes war subterminal und die an den Abdrücken zuweilen vorkommende terminale Lage ist nur dadurch scheinbar entstanden, dass der rostrale und nasale Theil des Schädels sich nicht erhalten hat. Der Nackenstachel am hinteren Schädelrande ist etwas für die Xenacanthiden eigenthümliches, da er mit der Rückenflosse in keiner Beziehung steht.

Ueber die Lagerung der Augenhöhle sowie über die Grösse des Auges gibt kein Exemplar einen Anhaltspunkt und es scheint demnach, dass dasselbe sehr klein und nur in den Weichtheilen eingebettet war und daher keinen entschiedenen Einfluss auf die Form der angrenzenden Skelettheile hatte.

Der Bau des Schädels stimmt auffallend mit dem der Notidaniden überein. Er ist eine zusammenhängende einheitliche Knorpelkapsel, die stark verkalkt war, so dass bei Orthacanthus und Pleuracanthus sogar das Rostrum und die Nasengegend sich erhalten hat. Bei Xenacanthus blieben dieselben unverkalkt und es erhielt sich nur der

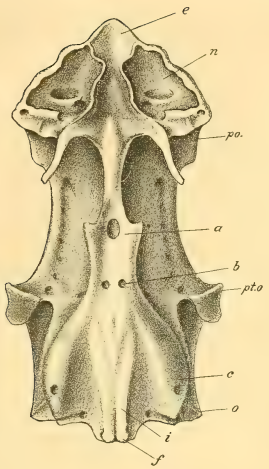


Fig. 227. Schädel von Heptanchus, von unten gesehen.
e. Ethmoidal- oder Rostralregion. *n.* Nasalregion. *po.* Praeorbitalfortsatz. *pto.* Postorbitalfortsatz. *c.* Seitenwulst der Labyrinthregion. *i.* Mittlere Wülste der Labyrinthregion. *o.* Aeussere hintere Ecke des Schädels. *f.* Unterer hinterer Schädelrand. *a.* Basalecke mit der ovaler Oeffnung. *b.* Canäle.

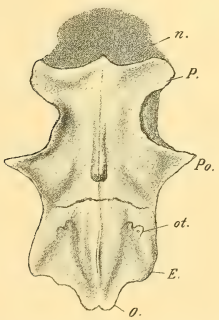


Fig. 229. Xenacanthus Decheni, *Goldfuss*, sp.
Schädel mit der Parietalgrube. Nro. d. Orig. 125.
n. Nasalregion. *P.* Praeorbitalfortsatz. *Po.* Postorbitalfortsatz. *ot.* Gehörorgane. *E.* Epiotischer Fortsatz. *O.* Occipitalregion.

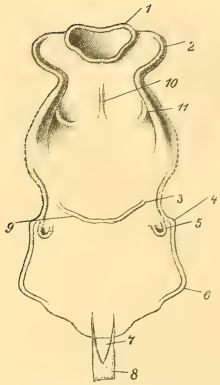


Fig. 228. Annähernd restaurirter Schädel von Orthacanthus
(nach Taf. 81. und 81 b.).
1. Ethmoidalregion. *2.* Nasalregion. *3.* Leiste zwischen der Orbital- u. Labyrinthregion. *4.* Postorbitalfortsatz. *5.* Bogengänge des Gehörorgans. *6.* Hintere äussere Ecke der Schädelkapsel. *7.* Zapfen zum Ansatze des Nackenstachels. *8.* Nackenstachel. *9=3.* *10.* Median Leiste. *11.* Seitenleiste.

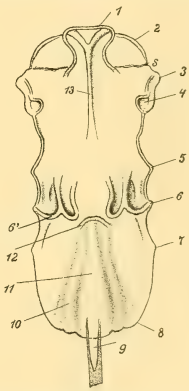


Fig. 230. Pleuracanthus parallelus, *Fr.*
Restauration des Schädels nach dem Taf. 93. Fig. 1. dargestellten Exemplare. Vergrössert 1¼mal. Von oben gesehen.
1. Rostraltheil. *2.* Seitenklappen des Rostraltheiles. *3.* Nasaltheil. *4.* Leisten des Nasaltheils. *5.* Postorbitalfortsatz. *6.* Fortsatz der Ohrgegend. *6'.* Vorsprünge der Ohrcanäle. *7.* Lateralfortsatz des Hinterhauptes. *8.* Hintere äussere Ecke des Schädels. *9.* Pulpahöhle des Nackenstachels. *10.* Wülste zur Epiotischen Gegend ziehend. *11.* Niederung des Hinterhauptes. *12.* Querleiste an der Ohrgegend. *13.* Leiste an dem Vorderschädel.

hintere Rand der Nasenkapseln, so dass der Schädel an den Abdrücken kürzer erscheint als er in der Wirklichkeit war. Durch die schmale Form und durch die schwächer entwickelten Postorbitalfortsätze stimmt Pleuracanthus mehr mit Heptanchus überein, während Xenacanthus durch die starke Entwicklung der genannten Fortsätze ganz dem Hexanchus gleichkommt.

Von wahren Deckknochen ist nichts vorhanden. Bei allen drei Gattungen lassen sich die Occipital-, Labyrinth-, Orbital- und Ethmoidal-Regionen unterscheiden.

Um die Vergleichung der restaurirten Figuren mit Heptanchus zu erleichtern, gebe ich eine Abbildung dessen Schädels von unten, die ich in der mir zugänglichen Literatur nirgends vorfand. (Textfigur Nro. 227.)

Der Nackenstachel. Ueber die Art und Weise, wie der Nackenstachel am Schädel befestigt ist, konnte ich lange nicht ins Reine kommen und wurde zweimal irre geleitet. Zuerst hatte ich Exemplare vor mir, die anzudeuten schienen, dass der Nackenstachel in der Masse des verkalkten Knorpels des Schädels sitze, was man an Exemplaren zu sehen bekommt, welche die Unterseite des Schädels darbieten, wo dann der untere Fortsatz des Schädelendes den Ursprung des Stachels verdeckt (Textfigur Nro. 213. *B.*). Zu einem zweiten Irrthum verleitete mich bei Orthacanthus ein angeschliffenes Stück (Taf. 85. Fig. 20.), wo man in der Pulpahöhle noch einen zweiten jüngeren Stachel zu sehen glaubt. Dieser vermeintliche junge Stachel ist das eingedrückte Dach des Nackenstachels, wie ich mich später durch das regelmässige Vorkommen dieser Einsenkung bei Xenacanthus überzeugte.

Fig. 231. Restaurirte Längsdurchschnitte der Nackenstachel, um die Ausdehnung der Pulpahöhle zu zeigen.
A. Orthacanthus. *B.* Pleuracanthus. *C.* Xenacanthus.

Die Auffindung einer ganz besonders gut erhaltenen Schädelpartie (Textfigur Nro. 213. *A.*) belehrte mich, dass der Nackenstachel einer Papille der Schädelsubstanz, in welche die mittlere Firste des Hinterhauptes ausläuft, aufsitzt.

Auf dem Schädel von Heptanchus kann man noch eine Spur dieser Papille wahrnehmen, die aber jetzt keinen Stachel mehr trägt.

Man kann bei den uns beschäftigenden drei Gattungen eine allmählige Reduction dieses Gebildes wahrnehmen, denn bei Orthacanthus sind die Wände des Stachels noch sehr stark, die Pulpahöhle klein, bei Pleuracanthus ist schon die Pulpahöhle grösser und reicht viel weiter bis über die Hälfte in den Stachel hinein, während bei Xenacanthus die Wände des Stachels schon sehr schwach sind und die sehr grosse Pulpahöhle bis über $^3/_4$ der Stachellänge hineinreicht (Textfig. Nro. 231.).

Der Nackenstachel steht in keiner Verbindung mit irgend einer Rückenflosse. Die Angabe Brongniarts und seine Darstellung auf der restaurirten Figur ist eine ganz unrichtige. Brongniart citirt nicht das Original, an dem diese „nagoire cephalique“ (pag. 11) zu sehen wäre, sondern nur die restaurirte Figur. Bei Durchsicht der Tafeln kann man nur rathen, dass das obere Bild der Taf. IV. zu einer solchen Annahme verleitet habe, wo unter dem Stachel einige Strahlen liegen, die aber wohl den Kiemenbögen angehören dürften.

Das Palatoquadratum hat bei Pleuracanthus eine auffallende Aehnlichkeit mit demjenigen von Heptanchus, indem bei der Schmalheit der vorderen Hälfte die hintere stark ausgebreitet erscheint (Taf. 93. Fig. 2.).

Bei Xenacanthus ist schon der vordere Theil viel kräftiger und der hintere verhältnissmässig kleiner als bei Pleuracanthus, worin eine Annäherung an die gewöhnlichen Haie zu erkennen ist [Textfigur Nro. 214.].*)

Bei den böhmischen Arten ragt das Palatoquadratum wenig hinter den Schädel hinaus, bei Pleuracanthus sessilis viel mehr, während es bei dem entfernter verwandten Chlamidoselachus noch mehr nach hinten hervorsteht.

*) Zur Vergleichung des Palatoquadratum von Xenacanthus und Pleuracanthus eignen sich auch gut die Figuren 1. und 2. auf Tafel 96.

Das vorderste Ende des Palatoquadratum hatte eine abweichende Bezahnung auf einem abgeschnürten Theile, ganz so wie wir es bei Heptanchus finden.

Das Hyomandibulare stimmt auch auffallend mit dem der Notidaniden überein, aber die Strahlen am Hinterrande desselben sind nur zuweilen erhalten worden, sind aber gewiss überall in knorpeligem Zustande entwickelt gewesen.

Der Unterkiefer ist bei allen drei Gattungen dem der jetzigen Haie ähnlich gebaut; ist kräftig, verschmälert sich nach vorne nur wenig und zeigt einen postarticularen Fortsatz, wie wir ihn ganz besonders schön bei Orthacanthus erkannt haben (Taf. 90. Fig. 3., bei Pleuracanthus Taf. 93. Fig. 2. *m*.). Das hintere Ende des Unterkiefers ragt bei allen drei Gattungen nur wenig über den Hinterrand des Schädels zurück, höchstens $^1/_3$ seiner Länge, während er bei Heptanchus um $^1/_5$, bei Chlamydoselachus $^1/_2$ seiner Länge nach hinten ragt.

Die Anordnung der Zahnreihen bietet nichts, was vom echten Selachiertypus abweichen möchte.

Die Kieferzähne finden wir bei allen drei Gattungen in der Regel dreispitzig, aber während bei den recenten Haien es oft vorkommt, dass die Mittelspitze gross ist und die Seitenspitzen kleiner, sind im Gegentheil bei den Xenacanthiden die Seitenspitzen grösser als die Mittelspitze.

Mit Rücksicht darauf, dass bei Orthacanthus zuweilen mehrere 2—3 Mittelspitzen zu finden sind (Taf. 85. Fig. 13.), schliesse ich, dass die ursprüngliche Zahnform der Xenacanthiden vielspitzig war, ähnlich wie es bei dieser Gattung die Kiemenbogen-Zähne sind, und dass dann nur zwei Spitzen eine grosse Ausbildung erlangten und die mittlere zurückblieb. Zuweilen verschwand sogar die Mittelspitze und nur ein zweispitziger Zahn (Taf. 85. Fig. 1.) blieb übrig.

Das vorwiegende Wachsthum der Seitenspitzen erreichte bei Orthacanthus seine höchste Entwickelung, so dass der Mittelzahn meist nur $^1/_4$ Länge der ersteren hat. Bei Pleuracanthus und Xenacanthus gleicht sich diese Differenz schon etwas aus und die Mittelspitze hat oft $^2/_3$ und mehr von der Länge der Seitenspitzen.

Ja man findet sogar bei Pleuracanthus an der vordersten abgeschnürten Partie des Palatoquadratum Zähne, bei denen die Mittelspitze grösser ist als die Seitenspitzen (Taf. 94. Fig. 10.), was einen allmähligen Uebergang zu der normalen Form wahrer Haifische bildet, wie wir sie zum Beispiel bei Otodus appendiculatus aus der Kreideformation finden.

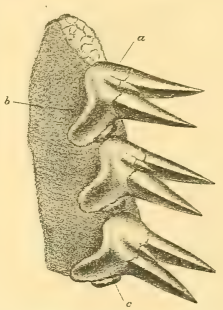


Fig. 232. Zahnstellung von Orthacanthus. Schematisch etwas von der Seite gezeichnet. *a*. Frontalfläche. *b*. Basalfläche. *c*. Höckerfläche.

In Betreff der Wurzel oder des sogenannten Talons finden wir an demselben einen Ansatzhöcker für den nächsten Zahn, welcher nur bei der hintersten Zahnreihe gefehlt haben mag, weil dann kein Zahn mehr folgte, der dieses Höckers bedurfte. Aus diesem Grunde ist das Vorhandensein oder Fehlen dieses Höckers nicht geeignet als Gattungs- oder Spezies-Kennzeichen zu dienen.

Jeder Zahn hatte an der Wurzel zwei Vorsprünge, die im Kiefer Grübchen zu hinterlassen geeignet waren, erstens die Basis der Frontalfläche und zweitens der hintere vorspringende Rand der Basalfläche. Deshalb muss man vorsichtig sein, wenn man die Zahl der Zähne bloss nach Eindrücken im Kiefer bestimmen will, da man eine doppelte Zahl erhält, wenn man jedes der Grübchen für das Lager eines Zahnes hält. Die Angabe der grossen Zahl von Zähnen bei Pleuracanthus aus Lebach dürfte jedenfalls einer neuen Bestätigung brauchen.

Visceralskelet. Der Nachweis von sieben Kiemenbögen bei den Xenacanthiden ist ein neuer Beweis von deren nahen Verwandtschaft mit den Notidaniden. Bei ruhiger Erwägung der grossen Uebereinstimmung im Schädelbau der beiden Familien kam mir der Gedanke, ob nicht auch die Zahl der Kiemenbögen bei den Xenacanthiden siebene betrug und ich schritt zu einer neuen Revision der zahlreichen Exemplare und fand meine Vermuthung glänzend bestätigt.

Schon die grosse Zahl der Copulastücke deutete darauf hin, dass mehr als fünf Kiemenbögen haben vorhanden sein müssen und nur dem Umstande, dass die letzten zwei Bögen in der Regel vom Schultergürtel verdeckt werden, ist es zuzuschreiben, dass das richtige Verhältniss nicht früher erkannt wurde.

Da überdies mehr Copulastücke als sieben vorhanden sind und bei der wahrscheinlichen Anlagerung des ersten Bogens an das Zungenbein noch eine Copula hat verschwinden müssen, so kann man voraussetzen, dass die Ahnen der Xenacanthiden noch mehr als sieben Kiemenbögen besassen. Für Pleuracanthus und Xenacanthus sind sieben Kiemenbögen nachgewiesen, für Orthacanthus kann man sie wohl auch voraussetzen.

An den Kiemenbögen liessen sich alle Elemente nachweisen, die bei den recenten echten Haifischen unterschieden werden. Natürlicher Weise fanden sich die einzelnen Theile nicht an einem einzigen Exemplare erhalten und nur durch Combinirung verschiedener Funde erhält man das richtige Bild.

Ein Pharingobranchiale sieht man bei Pleuracanthus auf Taf. 94. Fig. 1. *a.* und seine Abgliederung lag wiederholt zur Beobachtung vor (Textfigur Nro. 193.).

Das Epi- und Keratobranchiale stossen winkelig zusammen, aber an der Contactstelle ist die Abgliederung selten deutlich wahrzunehmen und meist nur durch Verdickung der betreffenden Endstücke angedeutet. Die Hypobranchialia sieht man bei Pleuracanthus abgegliedert am sechsten und siebenten Kiemenbogen auf Taf. 96. Fig. 4. und bei Xenacanthus lernten wir ihre innige Beziehung zu den Copulastücken kennen (Taf. 96. Fig. 1.).

Die Kiemenbogenzähne finden wir bei allen drei Gattungen schön entwickelt. Bei Orthacanthus sind sie vielspitzig, sehr variabel; einmal erinnern sie an die bezahnten Schuppen der Ganoiden (Taf. 88. Fig. 2, 10.), ein andermal deuten sie einen Uebergang zu der Form der Kieferzähne an (Fig. 5. und 11.).

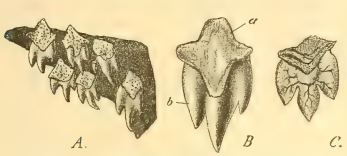


Fig. 233. Kiemenbogenzähne von Heptanchus.
A. Gruppe aus d. Läppchen am letzten Kiemenbogen. Vergr. 20mal. *B.* Ein Zahn 45mal vergrössert. *a.* Wurzel. *b.* Zahnspitzen. *C.* Ein Zahn im optischen Durchschnitt, um die Nährcanäle zu zeigen.

Bei Pleuracanthus zeigen sie grosse Uebereinstimmung mit den Kieferzähnen desselben Fisches an und weichen nur in Bezug auf Grösse ab (Taf. 94. Fig. 1.). Bei Xenacanthus sind sie unregelmässig drei und mehrspitzig (Taf. 100. Fig. 2. und 3.).

Beim Studium dieser Zähne fand ich, dass man bei den recenten Haien diese Bewaffnung der Kiemenbögen bisher sehr vernachlässigt hat, was durch den Umstand erklärt werden mag, dass gut präparirte in Spiritus aufbewahrte Haifischskelete in den Sammlungen zu grossen Seltenheiten gehören.

Ich gebe zum Vergleich die Abbildung der Kiemenbogenzähne von Heptanchus, wie sie am Vorderrande der Kiemenbögen auf rundlichen flachen Schleimhautfalten sitzen (Textfigur Nro. 233.). Sie haben die Mittelspitze grösser als die Seitenspitzen, aber weichen kaum sehr von manchen der unregelmässigen Zähne von Xenacanthus (Taf. 100. Fig. 2.) wesentlich ab. Ihre Wurzel bildet ein rhombisches Schild. Der letzte Kiemenbogen trug bei Pleuracanthus und Xenacanthus die stärksten Zähne. Den vielspitzigen Kiemenzähnen ähnliche Gebilde scheinen auch am Gaumen und auch an anderen Stellen der Mundhöhle vorhanden gewesen zu sein.

Die Wirbelsäule. Bei allen drei uns beschäftigenden Gattungen zeigt der Chordastrang keine Andeutung von verkalkten Wirbelkörpern. Der Mitte des Raumes entlang, den der Chordastrang einnahm, zieht sich bei Orthacanthus und Pleuracanthus ein verkalkter centraler Faserstrang (Taf. 94. Fig. 7., 7. *b.*), den ich bisher bei Xenacanthus nicht nachweisen konnte. Das äusserste Ende der Chorda fand ich bei Pleuracanthus parallelus in eine kalkige Hülle eingeschlossen.

Das System der oberen und unteren Bögen ist sehr stark entwickelt, was zusammen mit dem Mangel der Wirbelkörper die niedrige Entwicklungsstufe andeutet und auch mit der noch bestehenden langen Rückenflosse zusammenhängt. Pleuracanthus zeigt in Beziehung auf die Form der oberen Bögen die einfachsten Verhältnisse, denn dieselben bestehen aus zwei sich aneinanderlegenden Theilen, an denen man nur einen breiten unteren Theil mit verdicktem Unterrande und den verdünnten oberen Theil unterscheiden kann (Taf. 94. Fig. 6.). Von Intercalarien konnte nichts nachgewiesen werden. Eine Differenzirung des unteren Theiles des oberen Bogens ist an den Rippen tragenden Segmenten angedeutet (Taf. 94. Fig. 8.). Vergleiche Textfigur Nro. 237.

Viel complicirter sind die Verhältnisse bei Orthacanthus, wie ich dieselben weiter oben beschrieben habe (pag. 111, Band II.). Am oberen Bogen unterscheidet man jederseits drei Theile und zwischen je zwei Bögen liegt ein Intercalare. Noch complicirter und für das Verständniss schwieriger sind diese Verhältnisse bei Xenacanthus (Taf. 102. Fig. 2.). Der obere Bogen besteht jederseits aus einem unteren Theile, der Stützplatte (*n''*), dann aus einem ganz kleinen Mitteltheile (*n*) und einem kräftigen oberen Theile (*n'*). Zwischen die Schenkel dieser oberen Theile legen sich die dreieckigen Intercalaria (*i*), die so lange unerkannt blieben, weil sie meist auf die Schenkel verschoben vorkommen. Diese entsprechen den Intercalaria cruralia von J. Müller. (Vergl. Textfigur Nro. 236.)

Diese hier aufgezählten Elemente sind sehr schwer zu beobachten und zu verstehen und nur an gewissen Abschnitten der Wirbelsäule nachzuweisen. Am Ende des Halstheiles (Textfigur Nro. 235.) sieht man die Intercalaria nicht, dafür die zapfenförmigen Enden des Mitteltheiles des oberen Bogens (*d''*), dann sehr deutlich den

mittleren Theil des oberen Bogens (*d'*). Von den unteren Bögen sieht man deutlich die Stützplatten und die sich dort anlegenden Rippen.

Die mit *n''* bezeichnete Stützplatte mag wahrscheinlich Haase Veranlassung gegeben haben, bei einem Exemplare des brit. Museums Wirbelkörperelemente zu vermuthen. Bei sorgfältiger Prüfung derselben fand ich in

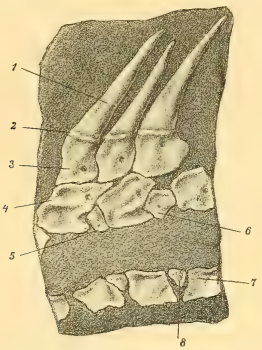


Fig. 234. Orthacanthus Senkenbergianus, *Fr.*
Drei Segmente der Wirbelsäule (etwa der 25. bis 80. Wirbel) nach einem Gypsabguss in natürl. Grösse gezeichnet.
1. Paariger Distaltheil des oberen Bogens. 2. Querleiste. 3. Mittlerer Theil des oberen Bogens. 4. Unterer Theil des oberen Bogens. 5. und 6. Obere Intercalaria. 7. Untere Intercalaria (?). 8. Untere Bogenstücke.

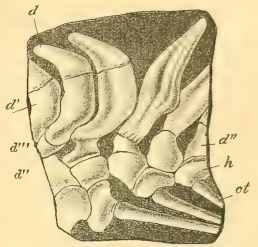


Fig. 235. Xenacanthus Decheni, *Goldf.* sp.
Das 9. bis 14. Segment der Wirbelsäule.
d. Oberster Theil
d'. Mittlerer Theil
d''. Unterer Seitentheil } des oberen Bogens.
d'''. Zapfentheil
h. Unterer Bogen. *ct.* Rippe. Nro. d. Orig. 259.

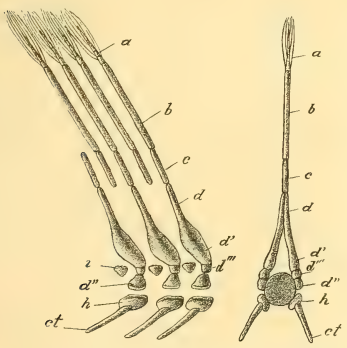


Fig. 236. Schema der Wirbelsäule von Xenacanthus.
a. Gegliederter Flossenstrahl mit Hornfäden. *b.* Distaler Stützstrahl. *c.* Proximaler Stützstrahl. *d.* Oberer Theil des oberen Bogens, *d'''.* Zapfen, *d'.* mittlerer Theil des oberen Bogens. *d''.* Stützplatte, unterer Theil des oberen Bogens. *i.* Intercalare. *h.* Unterer Bogen, Stützplatte. *ct.* Rippe.

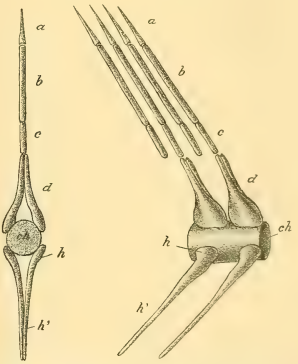


Fig. 237. Schema der Wirbelsäule von Pleuracanthus.
a. Flossenstrahl ungegliedert und ohne Hornfäden. *b.* Distaler Stützstrahl. *c.* Proximaler Stützstrahl. *d.* Oberer Bogen. *h. h'.* Unterer Bogen. *ch.* Chorda

denselben bei Orthacanthus und auch bei Pleuracanthus deutliche Oeffnungen für die Nerven. In Folge des Schwundes der langen unpaaren Flossen vereinfachte sich bei den wahren Haien dieser complicirte Bau des Wirbels und der obere Bogen kommt dem Intercalare an Grösse gleich.

Vergleichen wir dieses Verhalten mit jenem bei den lebenden Selachiern, so sehen wir, dass sich eine ähnliche Ausbildung der oberen Bögen nur einigermassen bei Squatina erhalten hat und dass nach Entwickelung der verkalkten Wirbelkörper und nach Schwund der langen Rückenflosse auch der mittlere und obere Theil des Neuralbogens der Xenacanthiden verschwunden ist. Der obere Bogen der jetzigen Haie entspricht nur dem unteren Theile des dreitheiligen Bogens von Orthacanthus und Xenacanthus.

Die Stützstrahlen der Rückenflosse bilden einerseits das Schlussstück des oberen Bogens und entsprechen den unpaaren verkümmerten Medianknorpelstücken der jetzigen Haie. (Vergleiche Hubrecht bei Crossorhinus in Bronn Classen u. Ord. Taf. 10. Fig. 13. *a*.)

Ihre Theilung in ein proximales und distales Stück hat keine besondere Bedeutung und entspricht ähnlichem Vorkommen an der Schwanzflosse von Squatina und Mustelus. Mit ihnen alterniren Stützstrahlen, die an der Wirbelsäule keine Stütze haben und welche mit den Intercalaria spinalia J. Müller zu vergleichen wären. (Vielleicht sind sie zusammen mit den Intercalaria cruralia als ein verkümmertes Segment aufzufassen.)

Im Bereiche der Schwanzflosse ist das Verhalten der Stützstrahlen zu den oberen Bogen noch unklar und das Vorkommen der Intercalaria spinalia fraglich. Die unteren Bögen (Haemapophysen) zeigen zweierlei Form, je nachdem ob sie am Rumpfe Rippen tragen oder dem Schwanztheile angehören.

Die Rippen tragenden unteren Bögen sind bei allen Xenacanthiden dreieckige Stützplatten, die mit der einen oft abgerundeten Spitze nach oben gekehrt sind und verdickte Ränder haben. (Sie erinnern an die verdickten Knorpelplatten bei Ceratodus. Vergl. Fig. 175.)

Die unteren Bögen am Schwanztheile (Textfigur Nro. 238.) haben am proximalen Ende jederseits eine Erweiterung, die der sogenannten Stützplatte entspricht (*h*), dann zwei Schenkel, die den Canal für das Gefäss bilden (*h'*), und einen unteren dornartigen Theil, an dem sich aber die Zusammensetzung aus zwei Seitentheilen fast bis zur Spitze verfolgen lässt (*h''*).

Fig. 238. Pleuracanthus Oelbergensis, *Fr.*
Unterer Bogen aus der vorderen Hälfte des Schwanzes. Vergr. 2mal. Nro. d. Orig. 267.

Von Querfortsätzen der Wirbel ist nichts vorhanden und die Angabe von deren Vorkommen entstand durch die falsche Auffassung der Goldfussischen Figur, wo auf der einen Seite der Wirbelsäule am Rumpfe die oberen Bögen, an der anderen die Rippen liegen, die beide als Querfortsätze aufgefasst wurden, was eine Nachuntersuchung gewiss bestätigen wird.

Die Rückenflosse der Xenacanthiden ist lang, niedrig und entspricht einem Theile des embryonalen Flossensaumes. Sie beginnt erst dort, wohin der Nackenstachel nicht mehr reicht und zieht sich weit über die Beckengegend nach hinten, wo sie durch einen bis zum Rücken reichenden Einschnitt von der Schwanzflosse getrennt ist.

Bei Orthacanthus ist sie nicht bekannt, bei Pleuracanthus wird sie bloss von einfachen Flossenstrahlen gestützt. Die diese Flossenstrahlen verbindende Membran hinterliess auf den Abdrücken keine Spur.

Bei Xenacanthus finden wir schon eine Annäherung an die Haie, indem die Flossenstrahlen vorne und hinten Hornfäden tragen. Diese sind zwar anders situirt als bei den Haifischen, aber ihr Auftreten ist jedenfalls eine Vorbereituug für die jetzige Haifischflosse. Mit der Länge der Rückenflosse ist auch die starke Entwickelung der oberen Wirbelbögen und der Stützstrahlen in Verbindung und beide gingen später theils verloren, theils reducirten sie sich, sobald die Rückenflosse kürzer wurde.

Die Schwanzflosse zeigt das ursprünglichste Verhalten, sie ist diphicerc oder nach Gaudry leptocerc, nach Wiedersheim homocerc. In dem sich einfach verschmälernden Schwanzstücke geht die Wirbelsäule bis an das Ende und auch der Flossensaum wird oben und unten immer niedriger, bis er sich zur Schwanzspitze herabsenkt. Dies ist das ursprünglichste embryonale Verhalten. Der obere Saum ist bei Pleuracanthus und Xenacanthus gut entwickelt, der untere nur bei letzterem deutlich erhalten.

Diese Form der Schwanzflosse kann nicht als ein Grund betrachtet werden, die Xenacanthiden von den Selachiern zu trennen, denn sie kommt heutzutage bei Tiefseefischen vor, welche nach dem übrigen Baue unstreitig zu den Gadiden gehören, z. B. bei Macromus und Bathigadus. (Agassiz, Three cruises of the Blake. Fig. 202., 203.)

Uebrigens zeigt sich eine ähnliche Flosse bei den gleichalterigen Dipnoi und bei anderen alten Fischen, welche später heterocerce Schwanzflossen bekamen. Darum können die Nachkommen der Xenacanthiden auch nach und nach die unpaaren Flossen so umgestaltet haben, wie wir sie bei den jetzigen Notidaniden sehen.

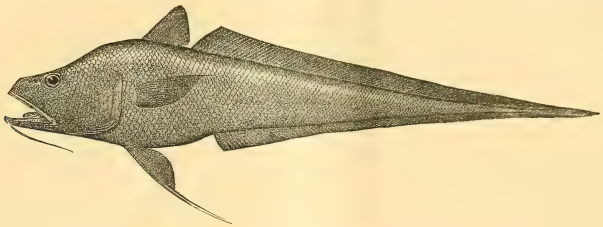


Fig. 239. Bathigadus arcuatus. Aus der Tiefe von 500 Faden. Nach Agassiz.

Die Steuer- oder Afterflossen stehen zwei hinter einander, die erste weit hinter dem After unter dem Ende der Rückenflosse, die zweite bereits an Segmenten, deren obere Bögen schon die Schwanzflosse stützen; darum betrachte ich es für bedenklich diese Organe ohne weiters als Afterflossen zu bezeichnen und schlage daher die Benennung Steuerflossen vor.

Das Verhalten, der diese Flossen stützenden Knorpelelemente ist dadurch charakterisirt, dass die in distaler Richtung auf einander folgenden Glieder stärker werden als ihre Vorgänger, sich am distalen Ende erweitern oder dichotomiren und dann mehrere Strahlen tragen. Diese Erscheinung werden wir weiter unten bei dem Pterygopodium von Xenacanthus wiederfinden, denn auf demselben Wege entstanden diese Hilfsorgane zur Begattung.

Die Elemente, welche die Steuerflossen zusammensetzen, sind als mehrfach abgegliederte Stützstrahlen aufzufassen, an die sich gegliederte Flossenstrahlen anlegen. Diese Umänderung der Stütz- und Flossenstrahlen je nach Bedarf kann uns nach dem, was wir bei den Bauchflossen beider Geschlechter gefunden haben, nicht überraschen. Es ist darin nichts Sonderliches zu erblicken, was diese Fische von den Haien entfernen sollte und ich vermuthe darin bloss einen Versuch, die nöthig gewordene Vergrösserung des unteren Steuerlappens zu beschaffen, welcher hier vielleicht als verunglückter Versuch endete, um dann in dem stark entwickelten unteren Lappen der heterocercen Schwanzflosse unserer jetzigen Haie seine richtige definitive Form zu finden.

Die paarigen Flossen. Der Schultergürtel lässt sich ohne Zwang als jederseits aus vier Gliedern bestehend erkennen und die Form des abgegliederten oberen Endes stimmt so auffallend mit dem Pharingobranchiale bei Pleuracanthus überein (Textfigur Nro. 193.), dass sich eine Vergleichung des Schultergürtels mit einem Kiemenbogen förmlich aufgedrungen hat. Ich habe dieser Aehnlichkeit beider Gebilde durch Vorschlag einer analogen Nomenclatur Ausdruck zu geben versucht, indem ich das am Schultergürtel oben abgetrennte Stück, welches dem Pharingobranchiale entsprechen dürfte, als Pharingoscapulare bezeichne. Den Theil, der von oben bis zum Höcker für den Ansatz der Flosse reicht, halte ich als dem Epibranchiale entsprechend und nenne ihn Episcapulare. Der unterhalb des Höckers liegende Theil würde dem Keratobranchiale entsprechen und Keratoscapulare heissen und die abgegliederte untere Spitze des Schultergürtels lässt sich mit dem Hypobranchiale vergleichen und kann Hyposcapulare genannt werden (Fig. 240.). Als Copula, zu diesem Bogen kann diejenige angesehen werden, welche am Kiemengerüste (selbst bei Annahme von ursprünglich 9 Bögen) überzählig ist. (Fig. 206. *k*.)

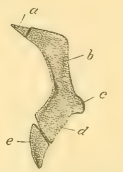


Fig. 240. Schultergürtel von Pleuracanthus parallelus. *a*. Pharingoscapulare. *b*. Episcapulare. *c*. Höcker zum Ansatz für die Brustflosse. *d*. Keratoscapulare. *e*. Hyposcapulare.

Die Brustflosse zeigt in ihrer Form eine grosse Uebereinstimmung mit Ceratodus und weicht von derselben nur darin ab, dass an den ersten 6—7 Gliedern des Hauptstrahles die ventralen, praeaxialen Strahlen fehlen. Dies mag dadurch erklärt werden, dass diese Strahlen in Folge ihrer Lage am ersten zu leiden hatten und so nach und nach verloren gingen.

Bezüglich der Lage der Flosse und der Frage, welche Seite die untere sei, verleiten die Abdrücke sowohl der böhmischen als auch der französischen und deutschen Exemplare zu falscher Auffassung. Wie man an den Figuren Brongniarts und Döderleins sieht, wurden die verkehrt, mit der postaxialen dorsalen Seite nach aussen liegenden Brustflossen auch so auf die restaurirten Figuren übertragen.

Bei Vergleichung mit der Notidanenflosse überzeugt man sich leicht, dass dies die unnatürliche Lage ist und dass die mit weniger und schwächeren Strahlen versehene Seite im Leben nach unten und vorne gekehrt war und die mit den vielen grossen Strahlen versehene nach hinten und oben.

Ein beim Absterben sich einstellendes krampfhaftes Anziehen des ventralen Randes gegen die Mittellinie des Bauches hin veranlasste den Umstand, dass die Dorsalränder der Flosse nach aussen zu liegen kamen. Von dieser Auffassung geleitet, gab ich den Flossen an den restaurirten Figuren die, wie ich glaube, richtige Lage.

Bei den drei Gattungen Orthacanthus, Pleuracanthus und Xenacanthus kann man eine allmählige Reduction der Glieder des Hauptstrahls beobachten und die Brustflosse des Xenacanthus ist wegen der Verkürzung des Hauptstrahls schon der Flosse eines recenten Haies viel näher als die von Pleuracanthus.

Die Reduction ging allmählig weiter und jetzt findet man bei den Haien nur noch drei Glieder des ehemaligen Hauptstrahles, die man als Pro-, Meso- und Metapterygium bezeichnete und denen man meiner Ansicht nach eine allzugrosse Bedeutung beilegte.

Dass man alle diese Phasen nicht am Embryo der jetzigen Haie wiederfindet, mag noch kein Beweis sein, dass dies in der Phylogenie der Reihe von Orthacanthus bis zum jetzigen Heptanchus nicht vorgekommen wäre. Ueber dies müssen Embryone von Heptanchus sorgfältig darauf untersucht werden.

Die Seitenstrahlen zeigen sich bei Orthacanthus lang einfach, nicht dichotomirend, vielgliedrig und ohne Hornfäden. Bei Pleuracanthus sind sie schon kürzer, ebenfalls einfach, haben wenige Glieder und noch keine Hornfäden. Bei Xenacanthus sind sie am kürzesten, dichotomiren zuweilen und sind am Ende mit Büscheln von Hornfäden versehen.

Wir sehen auch hier eine allmählige Annäherung an die, bei den recenten Haien vorkommenden Verhältnisse. Xenacanthus, welcher der jüngste dieser drei Gattungen ist, zeigt auch in der Form der Brustflosse, die von der ursprünglichen Form am meisten abweichenden und den wahren Haien am meisten genäherten Verhältnisse. Erwähnt muss noch werden, dass die Form der Seitenstrahlen wenigstens bei Xenacanthus variirt hat und das Taf. 98. Fig. 2. abgebildete Exemplar zeigt wiederholt deren Dichotomirung. Dies kann nicht überraschen, da auch bei Ceratodus eine Variabilität der Seitenstrahlen vorkommt. *)

Es ist auch möglich, dass die Form der ganzen Brustflosse in der Jugend eine schlankere war und später kürzer und stämmiger wurde, wie mir es einige junge Exemplare von Xenacanthus anzudeuten scheinen.

Die Bauchflossen zeigen eine viel grössere Annäherung an die der jetzigen Haie als die Brustflossen, namentlich durch die Entwickelung der Pterygopodien beim erwachsenen Männchen. Man wird je nach dem Alter und dem Geschlechte bei jeder Gattung viererlei Formen der Bauchflossen zu unterscheiden haben: junge Weibchen, alte Weibchen, junge Männchen, alte Männchen.

Die Jugendformen werden bei beiden Geschlechtern dem Archipterygium näher stehen als die der Alten, aber das vorliegende Material reicht noch nicht hin, dies ausführlich zu schildern. Doch ist schon jetzt nachgewiesen, dass bei den Xenacanthiden nicht nur beim Männchen, sondern auch beim alten Weibchen eine Anpassung der Flosse für den Begattungsakt vorkommt, die an die Pterygopodien der Männchen erinnert. Jedenfalls wird die Untersuchung der weiblichen Bauchflosse der ausgewachsenen Notidanen sehr zu empfehlen sein, um sicher zu stellen, inwiefern sie von derjenigen der jungen Weibchen abweicht.

Die Bauchflosse des jungen Weibchens von Pleuracanthus (Textfigur Nro. 208.) zeigt den zweiten Strahl als Hauptstrahl entwickelt und vom zweiten Gliede ab mit postaxialen, dorsalen Strahlen versehen. Daraus ist zu ersehen, dass es nicht ein Privilegium eines gewissen Strahles ist, sich zum Haupt oder besser Starkstrahl zu entwickeln.

Die Bauchflosse des alten Weibchens von Xenacanthus zeigt drei Strahlen zu sogenannten Hauptstrahlen entwickelt; überdies zeigen die dorsalen Strahlen ein Zusammendrängen der Basalglieder und eine unregelmässige Lagerung, dass dies alles sehr an die Flossen jetziger Haie erinnert.

Diese sogenannte Hauptstrahlen dienten gewiss auch als Hilfsorgane bei der Begattung und man sieht an deren unregelmässigen, nach Bedarf auftretenden Vorkommen, dass man ihnen keine zu grosse Wichtigkeit beizu-

*) G. B. Howes. Proceed. Zool. Soc. 1887.

legen hat. Ueberhaupt sieht man an dieser weiblichen Bauchflosse, dass sie ganz aus einer Anzahl neben einander liegenden Flossenstrahlen entstanden ist. (Fig. 241.)

Schon am Basalstück, das früher fälschlich als Beckenstück aufgefasst wurde, sieht man deutlich nach den Längsfurchen, dass es aus circa zwölf Flossenstrahlen entstanden ist. Ausser dem kurzen ersten Gliede des sogenannten Hauptstrahles, entspringen vom Hinterrande des Basalstückes noch fünf selbständige Strahlen. Die grosse Breite des zweiten Gliedes des Hauptstrahles ist auch dadurch zu erklären, dass es durch Verschmelzung von sechs oder sieben Strahlen entstand und wirklich setzten sich vier selbständig an seinem Hinterrande fort.

Auch sieht man hier, dass ein beliebiger von den ursprünglich neben einander gelagerten Strahlen, Nebenstrahlen tragen kann, zum Beispiel hier der erste und dann der fünfte. Diese Erfahrungen werden gewiss nicht

Fig. 241. Xenacanthus Decheni, *Goldf.* sp.
Rechte Bauchflosse des Weibchens von unten. Neben dem Basalstück liegt der Spiralklappendarm. Natürl. Grösse. Nro. d. Orig. 97.

Fig. 242. Heptanchus cinereus, *Ag.*
Rechte Bauchflosse des erwachsenen Männchens von der Dorsalfläche gesehen. $\frac{1}{3}$ der natürlichen Grösse.
1. Letztes Glied des Hauptstrahles. 2. Pterygopodium. 3. Hakenknorpel? 4. Blattknorpel? 5. Sporn? 6. Hornfäden. 7. Sichelförmige Hornfäden.

ohne Einfluss auf die Auffassung der jetzigen Haifischflosse bleiben und das Pro- und Mesopterygium oft, als durch Verschmelzung von mehreren Strahlen entstanden, erkannt werden.

Die Bauchflosse des alten Männchens zeigt im Baue eine solche Uebereinstimmung mit derjenigen der jetzigen Haie, dass dadurch die Ansicht, die Xenacanthiden seien wahre Selachier, wesentlich gestützt wird. Es ist eine eigenthümliche Ironie des Schicksales, dass man von den siebenkiemigen Haien den Bau des Pterygopodiums früher bei den fossilen Vertretern erkannte, als er bei den lebenden bekannt wurde. Erst nach Publication der restaurirten Figur des Pterygopodiums von Xenacanthus erhielt ich die männliche Bauchflosse eines ausgewachsenen etwa $3^1/_2$ m langen Exemplars durch meinen Bruder V. Frič, Naturalienhändler in Prag, welcher durch Anfertigung von Knorpelfischskeleten von nie da gewesener Schönheit gewiss das Studium dieses Zweiges der vergleichenden Anatomie fördert. Da mir keine Abbildung dieser Flossen von Heptanchus bekannt ist, gebe ich zum Vergleich die Photographie des betreffenden Präparates.

Das Basalstück der männlichen Bauchflosse von Xenacanthus trägt an seinem hinteren Rande eine Reihe von Strahlen, von denen der erste durch starke Entwickelung zum Hauptstrahle wird, während die übrigen neben ihm als immer kürzer werdende, gegliederte Nebenstrahlen folgen.

Dieser Hauptstrahl trägt an jedem seiner Glieder einen dorsalen, postaxialen Seitenstrahl, der sich verschiedenartig entwickelt. Am achten und neunten Gliede verwandeln sich diese dorsalen Stützstrahlen in die Rinnen des Pterygopodiums, die dazu gehörigen Flossenstrahlen in verschiedene Anhängsel dieser Begattungsorgane.

Bei Pleuracanthus parallelus trägt das siebente und achte Glied die Rinnen und das neunte einen einfachen gegliederten Strahl. Bei Pleuracanthus Oelbergensis trägt das neunte Glied beide Rinnen und entstand daher vielleicht aus zwei Gliedern. Bei Xenacanthus wird die nur einfach vorhandene Rinne von dem zweitheiligen Stützstrahle des achten Gliedes getragen, das neunte Glied trägt auf einem langen Stiele einen löffelförmigen Anhang. Die sichelförmigen Haken, die in der Rinne liegen, fasse ich als modificirte Flossenstrahlen auf, die in innige Verbindung mit dem Integument getreten sind und sich mit Zahnsubstanz überzogen haben.

Höchst überraschend ist es, dass man beim lebenden Heptanchus auch eine sichelförmige Krümmung der Flossenstrahlen in der Nähe des Pterygopodiums findet, während die ehemalige Rinne der Xenacanthiden zu einer einfachen Walze wurde (Textfigur Nro. 242. 2.), deren Anhängsel am Ende so angebracht sind, dass das ganze die Gestalt eines Pfeiles annimmt. Welchen Theilen des Pterygopodiums die, die Seitenspitzen des Pfeiles bildenden Stücke entsprechen, kann ich nur versuchsweise in der Erklärung der Figur andeuten, denn sie weichen sehr von den durch Petri*) bei einigen fünfkiemigen Selachiern beschriebenen Formen ab.

Die kurzen Seitenzähne am Pterygopodium des Xenacanthus haben etwas Analoges in der sogenannten Sägeplatte der Pterygopodien von Chymaera.

Ich lasse nun eine Reihe von schematischen Darstellungen der paarigen Flossen folgen, welche die, in vorangehendem dargestellten Ansichten über die Entstehung und Umwandlung derselben anschaulich machen.

Versuch einer schematischen Darstellung des Vorganges, mittelst dessen sich die paarigen Flossen der Dipnoer und Selachier entwickelt haben.

Fig. 243., *a* bis *k*.

a) Hypothetische Urform der paarigen Flossen, an der das Basalstück der Flossen noch aus getrennten Strahlen besteht und die Strahlen gleich stark sind.

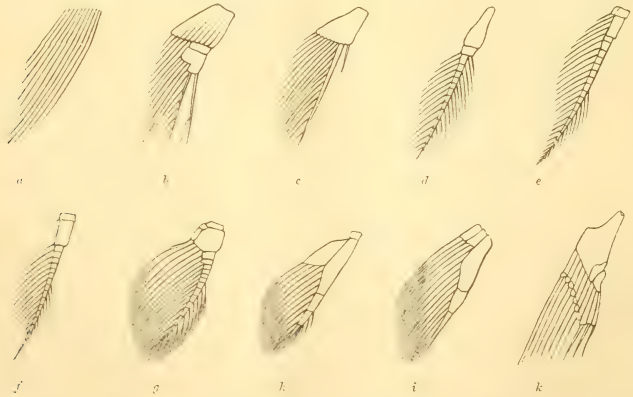


Fig. 243. *a* *b* *c* *d* *e* *f* *g* *h* *i* *k*

*) Copulationsorgane der Plagiostomen. Zeitschrift für wiss. Zool. Band XXX. pag. 289. Taf. XVI.—XVIII.

b) Atavistische Form der Bauchflosse eines alten Weibchens von Xenacanthus, wo am Basalstücke noch die Zusammensetzung aus Strahlen angedeutet ist, und wo sich an den Hinterrand des Basalstückes viele verschieden gestaltete Strahlen anlegen.

c) Bauchflosse eines jungen Weibchens von Pleuracanthus Oelbergensis, an der durch die Kerbung des Hinterrandes des Basalstückes die Zusammensetzung aus Flossenstrahlen angedeutet ist. Der zweite Strahl wurde zum Hauptstrahl.

d) Normale Flosse von Ceratodus (Archipterygium), wo blos der eine starke Flossenstrahl übrig blieb und auf beiden Rändern aller Glieder Seitenstrahlen trägt.

e) Brustflosse von Orthacanthus, wo neben dem Hauptstrahle sich noch ein Nebenstrahl erhalten hat. Der Hauptstrahl trägt am dorsalen Rande an allen Gliedern Seitenstrahlen, am ventralen Rande erst vom achten Gliede angefangen.

f) Brustflosse von Pleuracanthus, wo die Seitenstrahlen am dorsalen Rande blos bis zum dreizehnten Gliede des Hauptstrahles entwickelt sind, am ventralen nur vom achten bis zum dreizehnten. Hornfäden fehlen und der lange Hauptstrahl ragt aus der Contour der Flosse heraus.

g) Brustflosse von Xenacanthus. Der Hauptstrahl ist verkürzt und ragt nicht aus der Contour der Flosse hervor. Das zweite Glied entstand wahrscheinlich aus Verschmelzung mehrerer Nebenstrahlen, denn es trägt an seinem Hinterrande mehrere Nebenstrahlen. Hornfäden sind an allen Seitenstrahlen entwickelt.

h) Flosse eines recenten Haies, an der noch drei ventrale Seitenstrahlen entwickelt sind. Dorsalstrahlen fügen sich an die von dem einst vielgliedrigem Hauptstrahl, übrig gebliebenen Glieder (Pro-, Meso- und Metapterygium).

i) Flosse eines recenten Haies, an der schon keine ventralen Seitenstrahlen mehr vorkommen.

k) Bauchflosse des Störes, wo am Hinterrande des Basalstückes Nebenstrahlen stehen. Am Ventralrande zeigt das Basalstück noch zwei Strahlen, ähnlich denen, aus welchen das ganze Basalstück entstanden sein mag.

Ueberblickt man diese Stadien der Flossenentwickelung, so muss man einsehen, dass die Ansicht von Dohrn und Wiedersheim*), dass sich die paarigen Flossen aus nebeneinander liegenden Strahlen gebildet haben, von Seite der Palaeontologie eine ausgiebige Stütze erhalten hat.

Uebersicht der erlangten Resultate.

In der vorangehenden Uebersicht der erlangten Resultate beschränkte ich mich auf die Vergleichung des Skeletes der Xenacanthiden mit den ihnen zunächst verwandten Notidaniden, dann mit den übrigen recenten Haifischen und mit Ceratodus.

Ich glaube, dass dies hinreicht, denn in eine Vergleichung mit den Knochenfischen einzugehen, halte ich für zwecklos und überlasse es gerne den speciellen vergleichenden Anatomen, denn — „warum in der Ferne schweifen, sieh', das richtige liegt so nahe."

In bündiger Kürze mag hier das Resultat der eingehenden Untersuchung der in Böhmen aufgefundenen Xenacanthiden zusammengefasst werden:

„Die Haut enthielt keine Schuppen. — Das Knorpelskelet ist in allen seinen Theilen mit Kalkprismen durchsetzt. — Der Schädel ist eine einheitliche Kapsel ohne alle Deckknochen. — Der Nackenstachel sitzt auf einer Papille der Schädelkapsel und ist mit keiner Flosse in Verbindung. — Die Wirbelsäule ist notochord, mit verkalktem centralen Faserstrang, Wirbelkörper kommen nicht zur Entwickelung. — Das System der oberen Wirbelbögen ist stark entwickelt und bei zwei Gattungen kommen Intercalaria vor. — Es sind sieben Kiemenbögen vorhanden. — Der Schultergürtel ist mit einem Kiemenbogen vergleichbar. — Die paarigen Flossen entwickelten sich aus einer Reihe ursprünglich neben einander liegenden Strahlen. — Die Glieder des sogenannten Hauptstrahles entstanden theils durch Verdickung der Glieder eines Strahles, theils durch Verschmelzung mehrerer

*) Lehrbuch der vergl. Anatomie. Zweite Anflage pag. 166.

Nebenstrahlen.*) — Ein Becken ist nicht vorhanden. — Das Basalstück der Bauchflosse entstand durch Verschmelzung von Flossenstrahlen. — Die Pterygopodien der alten Männchen sind ähnlich gebaut wie die der jetzigen Haie und auch bei alten Weibchen kamen ähnliche Hilfsorgane für die Begattung zur Ausbildung. — Die ovalen Eier sind festschalig.

Verwandtschaftsbeziehungen und Herkunft der Xenacanthiden.

In Erwägung der Uebereinstimmung im Schädelbaue, der Gegenwart von sieben Kiemenbögen und der Ausbildung der Pterygopodien, kommen wir zu der Ueberzeugung, dass die Xenacanthiden die Ahnen der Notidaniden sind. Die Xenacanthiden haben sich aus einer Urform von Fischen entwickelt, bei welcher die paarigen Flossen aus nebeneinander liegenden Strahlen entstanden sind. Aus dieser Urform entwickelten sich Fische mit dem Archipterygium, die Dipnoi und die Xenacanthiden sowie wahrscheinlich auch die Holocephali.

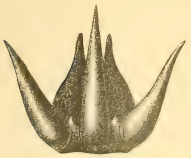


Fig. 244. Zahn von Chlamydoselachus nach Garman. 6mal vergrössert.

Die siebenkiemigen Xenacanthiden modificirten ihre Flossen, vereinfachten die Bogensysteme der Wirbelsäule und sind noch heutzutage durch die siebenkiemigen Notidaniden vertreten. Von ihnen zweigten die sechskiemigen Haie ab, Hexanchus und Chlamydoselachus, und von denselben die fünfkiemigen Haie, die in der jetzigen Fauna am meisten vertreten sind.

Der Stammbaum der Haie würde sich derzeit nachfolgend entwerfen lassen. (Siehe Seite 47.)

Viel Aufsehen wurde mit dem nach fragmentären Schädeln beschriebenen Didymodus gemacht, welcher wegen Besitz von angeblichen Deckknochen am Schädel der Vertreter einer eigenen Fisch-Ordnung Ichthiotomi darstellen sollte.

Ich halte Didymodus für nichts anderes, als für einen sehr alten Orthacanthus, nach der von mir verbesserten Diagnose aufgefasst. Da Professor Cope seine Ichthiotomi gegenwärtig kaum mehr vertreten will und Professer Garman hinreichend die Haltlosigkeit dieser Gruppe nachgewiesen hat, so verzichte ich auf die weitere Bekämpfung von Cope's Ansichten, da die von mir gebrachten neuen Thatsachen es mehr thun, als es durch Worte geschehen könnte.

Vielfach wurde der Haifisch aus den japanischen Meeren Chlamydoselachus als ein naher Verwandter der Xenacanthiden geschildert, namentlich wegen der Aehnlichkeit im Zahnbaue. Die in Fig. 244. gegebene Zahnform zeigt, dass sie von den Xenacanthiden eben so abweicht als von den recenten Haien. Es ist ein Zahn, der ähnlich wie die bei Xenacanthiden sich aus einer vielspitzigen Urform entwickelt hat und wo drei grosse und zwei kleine Spitzen übrig blieben.

Auf die Zahnbildung hätte man Recht Rücksicht zu nehmen, so lange man nicht den übrigen Bau der Fische kennen würde, sobald aber wichtigere Organe bekannt wurden, wie es zum Beispiel die Kiemenbögen sind, so ist die Zahnbildung eine Nebensache. Wollte man vielleicht dem siebenkiemigen Xenacanthus die Verwandtschaft absprechen mit dem siebenkiemigen Heptanchus nur desshalb, weil die Zähne verschieden sind?

Ich halte den sechskiemigen Chlamydoselachus gleichwerthig mit dem sechskiemigen Hexanchus. Bei beiden sind Flossen und Wirbelsäule mit den jetzigen fünfkiemigen Haien übereinstimmend und die annähernd ähnliche Zahnbildung des Chlamydoselachus mit den Xenacanthiden ist unwesentlich und reicht nicht hin, demselben eine engere Verwandtschaft mit den Xenacanthiden zuzusprechen, als sie Hexanchus hat.

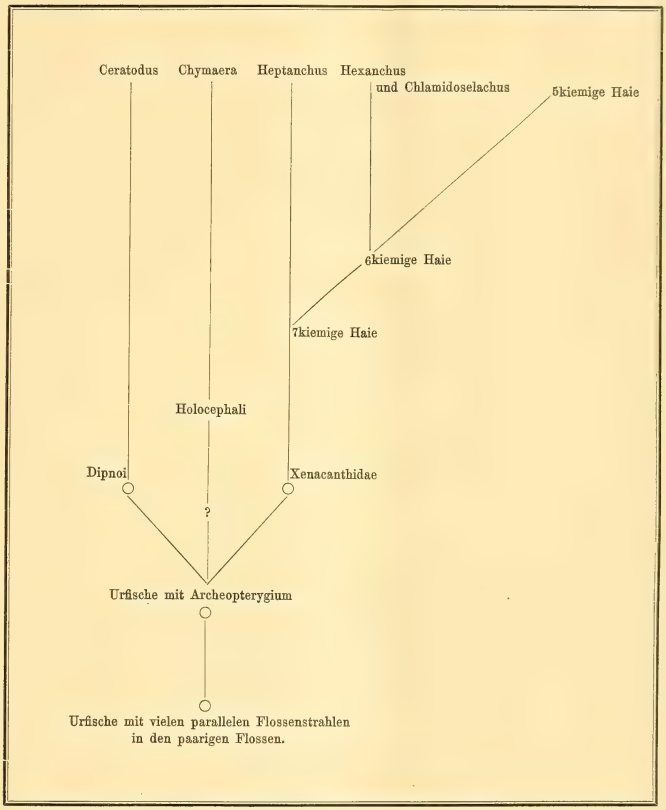
Das geologische Alter.

Die Xenacanthiden scheinen in England und Amerika schon in der wahren produktiven Steinkohlenformation aufgetreten zu sein, was namentlich für die Gattung Orthacanthus gilt. Bei Pleuracanthus erscheint nicht überall der genaue Horizont der die Stacheln führenden Schichten präcisirt und es ist die Möglichkeit nicht ausgeschlossen, dass sie jüngeren Schichten etwa von Alter der Nyřaner angehören könnten.

*) Das Mesopterygium eines jungen Scillium von etwa 50 cm Länge, zeigt gegen das Licht betrachtet die Strahlen, aus denen es entstand.

In Böhmen finden wir in der produktiven Steinkohlenformation, den Radnitzer Schichten, überhaupt keine Wirbelthierreste und erst in den darauf folgenden Nyřaner Schichten, welche die Basis der Permformation bilden, treten bei uns Orthacanthus und Pleuracanthus auf. Beide Gattungen finden sich nebeneinander auch in den Kounower Schichten, gleichaltrig mit dem Horizont von Lebach, in dem auch in Deutschland beide Gattungen vorkommen.

Der Stammbaum der Haie.



Dann verschwindet Orthacanthus und in den Braunauer Schichten tritt Xenacanthus auf, neben welchem Pleuracanthus nur als Seltenheit auftritt. Pleuracanthus erhielt sich durch alle drei Horizonte, Orthacanthus war nur in den zwei älteren und Xenacanthus erschien erst in dem jüngsten.

	Produktive Steinkohlen-formation	Permformation		
		Nyřaner Horizont	Kounover Horizont	Braunauer Horizont
Orthacanthus	England und Amerika	Böhmen	Böhmen Lebach	—
Pleuracanthus	?	Böhmen Frankreich	Lebach	Böhmen
Xenacanthus	—	—	—	Böhmen

Die Xenacanthiden verschwanden dann nicht aus den Meeren, welche Böhmen erreichten und wir finden Zähne von ihren Nachkommen, den Notidaniden in der Kreideformation, und zwar in den Teplitzer und Priesener Schichten.

Uebersicht der in der Permformation in Böhmen vorgefundenen Xenacanthiden.

	Nyřaner Horizont	Kounover Horizont	Braunauer Horizont
1. Orthacanthus bohemicus, Fr. . . .	+	—	—
2. Orthacanthus Kounoviensis, Fr. . . .	—	+	—
3. Orthacanthus pinguis, Fr.	—	+	—
4. Orthacanthus? plicatus, Fr.	—	+	—
5. Pleuracanthus parallelus, Fr.	+	—	—
6. Pleuracanthus ovalis, Fr.	—	+	—
7. Pleuracanthus Oelbergensis, Fr. . . .	—	—	+
8. Pleuracanthus carinatus, Fr.	—	—	?+
9. Xenacanthus Decheni, Goldf. sp. . .	—	—	+

Lebensweise.

Zur Zeit der Permformation lebten die Xenacanthiden in Böhmen wahrscheinlich in brakischen Gewässern an der Mündung von Flüssen, und nährten sich von den Palaeonisciden, den Acanthodiden und von manchen anderen Thieren, welche die Flüsse vom damaligen Festlande bei Hochwässern in das Meer brachten.

Die genaue Untersuchung des Inhaltes der Spiralklappendarme, der sogenannten Coprolithen, von denen wir namentlich aus Tremošna viele von Exemplaren besitzen, muss späteren Zeiten überlassen werden und ich werde trachten eine jüngere Kraft zu deren Untersuchung zu finden. Besonders versprechen deren Behandlung mit Salzsäure sowie die Dünnschliffe sehr interessante Resultate über die microscopische Thierwelt der permischen Meere. —

In der Gesellschaft der Xenacanthiden treffen wir ausser den Palaeonisciden und Xenacanthiden auch Stegocephalen, Miriapoden, Estherien und Insecten, die vom Festland herrühren.

Pleuracanthus parallelus, *Fr.*

(Text pag. 5.)

(Vergl. Taf. 92, 93, 94 und 102. Fig. 9. — Textfigur Nro. 189—200.)

Aus der Gaskohle von Nýřan.

Fig. 1. Fragmentärer Schädel mit Nackenstachel und Kieferzähnen. (*Vergr. 3mal. Nro. d. Orig. 50.*)
Fig. 1*b*. Kieferzahn von der Frontalfläche und ein anderer von der Basalfläche links. Kalkprismen. (*Vergr. 35mal. Nro. d. Orig. 50.*)
Fig. 1*c*. Kieferzahn zum Theil von der Frontalfläche und zum Theil von der Basalfläche aus gesehen. (*Vergr. 35mal. Nro. d. Orig. 50.*)
Fig. 2. Nackenstachel von oben. (*Vergr. 2mal. Nro. d. Orig. 31.*)
Fig. 3. Junger Nackenstachel (Distaltheil) von oben. (*Vergr. 2mal. Nro. d. Orig. 94.*)
Fig. 4. Junger Nackenstachel (Proximalende und Negativ des distalen Theiles). (*Vergr. 2mal. Nro. d. Orig. 95.*)
Fig. 5. Kieferzahn mit gleich langen Spitzen. (*Vergr. 20mal. Nro. d. Orig. R 8.*)
Fig. 6*a*. Fragment des Nackenstachels von unten.
Fig. 6*b*. Dasselbe von oben.
Fig. 6*c*. Ein Seitenzahn stark vergrössert. (*Vergr. 8mal. Nro. d. Orig. 94b.*)
Fig. 6*d*. Querschnitt aus der bezahnten Partie des Nackenstachels.

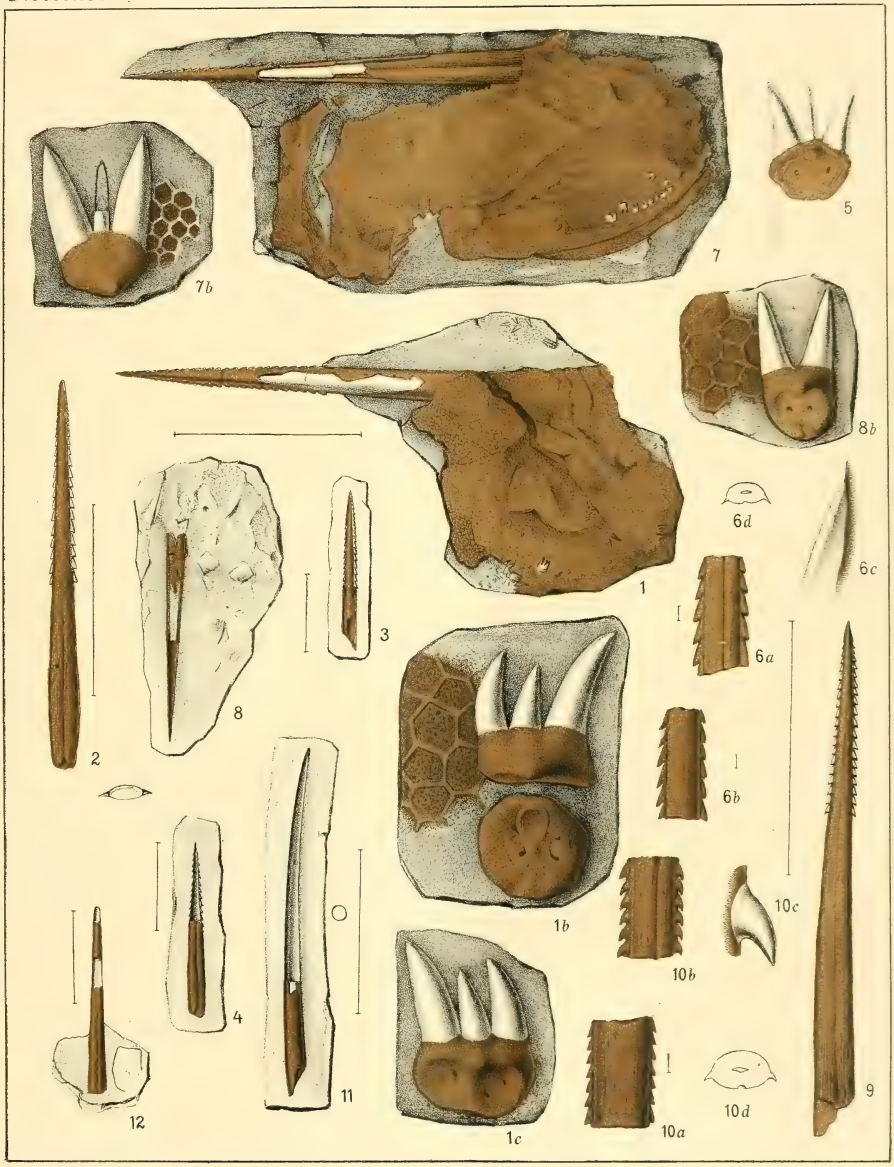
Pleuracanthus ovalis, *Fr.*

(Text pag. 13.)

(Vergleiche Textfiguren Nro. 201—203.)

Aus der Schwartenkohle von Kounová.

Fig. 7. Ganzer Schädel mit Nackenstachel in Seitenlage. [Vergl. Textfigur Nro. 203.] (*Vergr. 2mal. Nro. d. Orig. 57.*)
Fig. 7*b*. Kieferzahn von der Frontalfläche, daneben Kalkprismen. (*Vergr. 35mal.*)
Fig. 8. Kleines Schädelfragment mit ganzem Nackenstachel. (*Natürl. Grösse. Nro. d. Orig. 58.*)
Fig. 8*b*. Kieferzahn ohne Mittelspitze, daneben Kalkprismen. (*Vergr. 30mal. Nro. d. Orig. 58.*)
Fig. 9. Ganzer Nackenstachel von oben. (*Vergr. 2mal. Nro. d. Orig. 92.*)
Fig. 10*a*. Fragment des Nackenstachels von oben.
Fig. 10*b*. Fragment des Nackenstachels von unten.
Fig. 10*c*. Ein Seitenzahn stark vergrössert.
Fig. 10*d*. Querschnitt aus der bezahnten Partie des Nackenstachels. (*Vergr. 6mal. Nro. d. Orig. 91.*)
Fig. 11. Glatter Flossenstrahl ? von ungehöriger Zugehörigkeit. (*Vergr. 2mal. Nro. d. Orig. 93.*)



Autor ad nat del Langhans sc

Druck von A. Haase, Prag.

Taf. 92.

Pleuracanthus parallelus, *Fr.*

(Text pag. 5.)

(Vergl. Taf. 91, 93, 94 und 102. Fig. 9. und Textfiguren 189—200.)

Aus der Gaskohle von Třemošna bei Pilsen.

Fig. 1. Restauration eines Weibchens, entworfen nach folgenden Originalen:

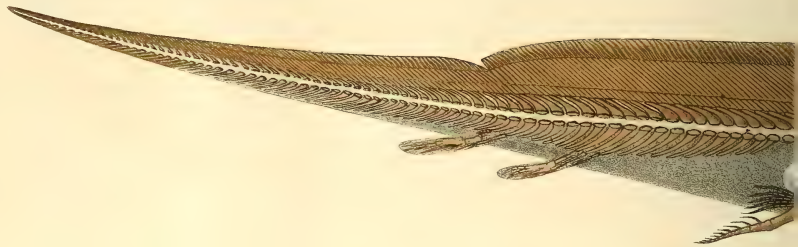
Länge, Gestalt und Wirbelzahl nach . . . Taf. 92, Fig. 2.
Schädel nach . . . . . Taf. 93, Fig. 1.
Halspartie nach . . . . . Taf. 93, Fig. 3.
Brustflosse nach . . . . . Taf. 93, Fig. 5. und Textfigur Nro. 197.
Bauchflosse nach . . . . . Taf. 102, Fig. 9.
Steuerflossen nach . . . . . Taf. 92, Fig. 3 *d*, *e*.
Schultergürtel nach . . . . . Textfigur Nro. 196.

Fig. 2. Ganzes Exemplar eines Weibchens; gezeichnet nach einer galvanischen Copie. Der Kopf mangelhaft erhalten, rechts vom Nackenstachel einige obere Bögen der ersten Wirbel. Schultergürtel mit abgetrennter oberer Spitze. Die rechte Brustflosse liegt mit den Postaxial-Strahlen nach aussen. Von der Bauchflosse nur das hintere Ende erhalten. Oberhalb der beiden Afterflossen liegt der weit nach hinten verschobene Spiralklappendarm. (*Natürl. Grösse. Nro. d. Orig. 84.*)

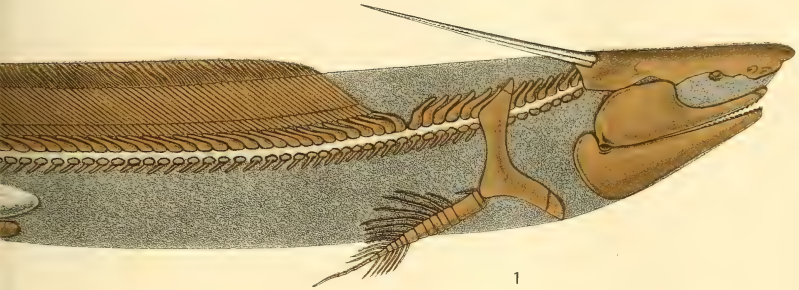
Fig. 3. Eingerolltes, Exemplar nach dem die Detailfiguren auf Taf. 93. und 94. gezeichnet wurden.

a. Palatoquadratum.
b. c. Brustflossen.
d. e. Afterflossen.
ch. Chorda mit Faserstrang.

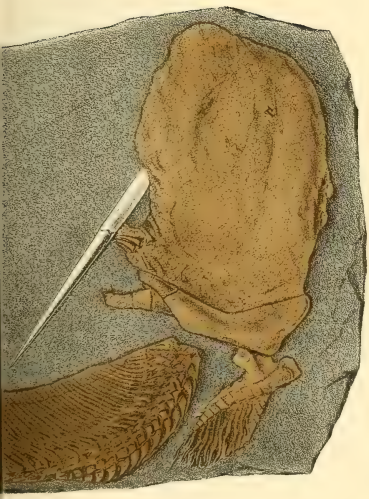
(*Natürl. Grösse. Nro. d. Orig. 84.*)



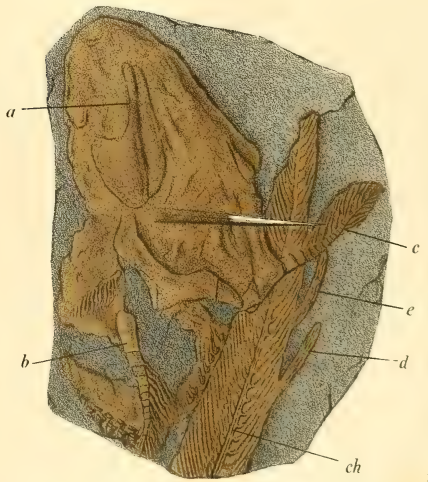
Autor ad nat. del. Fritsch sc.



1



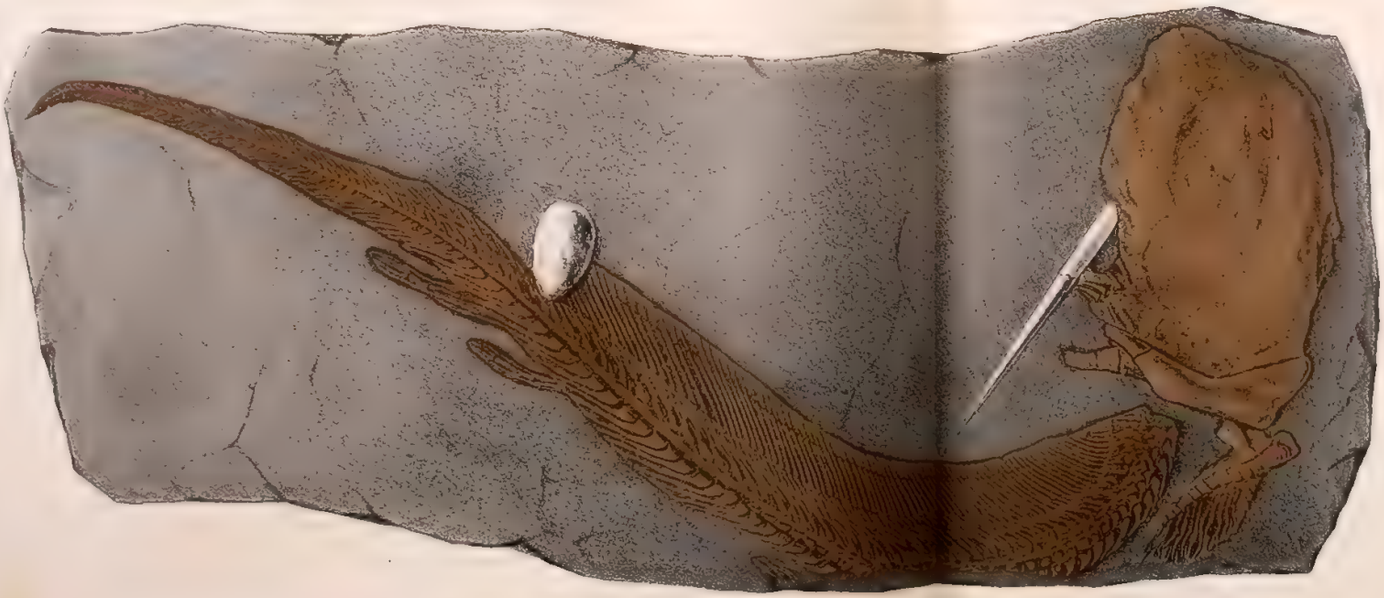
2



3

Druck von A. Haase, Prag.

1



2

3

Autor ad nat del Blažka sc

Druck von A Haase, Prag

Taf. 93.

Pleuracanthus parallelus, *Fr.*

(Text pag. 5.)

(Vergl. Taf. 92, 94 und 102. Fig. 9. — Textfiguren 189—200.)

Aus der Gaskohle von Třemošna bei Pilsen.

Alle Figuren nach den galvanoplastischen Copien gezeichnet.

Fig. 1. Rechte Hälfte des Schädels von oben.

r. Rostraltheil mit vorspringender nach vorne gabelig getheilter Leiste.
e. Seitenlappen des Rostraltheiles.
n. Nasalgegend.
p. Postorbitalfortsatz.
Pt. Fortsatz der Ohrgegend, auf welcher die Wülste der halbkreisförmigen Canäle hervortreten.
m. Vorsprung des Seitenrandes der Hinterhauptsgegend.
o. Occipitalrand. (*Vergr. 3mal. Nro. d. Orig. 84b.*)

Fig. 2. Die beiden Unterkiefer und die beiden Palatoquadrata von der Aussenfläche aus gesehen.

p. Rechtes Palatoquadratum mit verschmälertem Vordertheil und sehr stark verbreitertem Hintertheil, in Gelenkverbindung mit dem Unterkiefer *m.*
p'. Linkes Palatoquadratum mit vollkommener Bezahnung.
m'. Linker Unterkiefer. (*Vergr. 3mal. Nro. d. Orig. 93.*)

Fig. 3. Vorderster Theil der Wirbelsäule in Seitenlage.

a. Der 15te obere Bogen, der letzte, der nach vorne gegen den Kopf gerichtet ist.
p. Der 16te obere Bogen, der erste, der nach hinten gerichtet ist.
b. Kiemenbögen, Keratobranchiale. (Vergl. Taf. 94, Fig. 1.)
b'. Pharyngobranchiale.
c. Untere Bögen mit Rippen.
d. Schultergürtel. (*Vergr. 3mal. Nro. d. Orig. 1380 = 93.*)

Fig. 4. Unteres Ende des Schultergürtels.

1. Schlussstück.
2. Unteres Ende des Schultergürtels.
3. Erstes Glied des Hauptstrahls der Vorderextremität. (*Vergr. 3mal. Nro. d. Orig. 84.*)

Fig. 5. Linke Vorderextremität. (Vergl. Textfigur Nro. 197.)

1., *2.* Erstes und zweites Glied des Hauptstrahles.
3. Schultergürtel, rechts vom Hauptstrahl Praeaxialstrahlen, links Postaxialstrahlen.
(*Vergr. 3mal. Nro. d. Orig. 93.*)

Fig. 6. Bauchflosse des Männchens.

p. Basalstück.
pt. pt'. Pterygopodia.
x. Bedornte Placoidschuppen. (Vergl. Taf. 94. Fig. 11. und Textfigur Nro. 200.)

Fig. 7. Spiralklappendarm in verkehrter Stellung. Das obere breite Ende ist das hintere, das untere spitzige Ende das vordere. (*Natürl. Grösse. Nro. d. Orig. 108.*)

Autor ad nat. del. Langhans sc.

Druck von A. Haase, Prag.

Taf. 94.

Pleuracanthus parallelus, *Fr.*

(Text pag. 5.)

(Vergl. Taf. 92, 93 und 102. Fig. 9. — Textfiguren Nro. 189—200.)

Aus der Gaskohle von Třemošna bei Pilsen.

Alle Figuren nach den galvanoplastischen Copien gezeichnet.

Fig. 1. Kiemengerüste von Aussen.
a. Pharyngobranchiale. *d.* Fragment des Schädels.
b. Keratobranchiale. *e.* Ende des Hauptstrahls der Brustflosse.
c. Copula. (*Vergr. 12mal. Nro. d. Orig. 93.*)

Fig. 2. Nackenstachel (distales Ende) von unten.

Fig. 2*b*. Querschnitt desselben. (Vergl. Textfigur Nro. 191.) (*Vergr. 6mal. Nro. d. Orig. 84.*)

Fig. 3. Zweite (hintere) Steuer- (After-) Flosse von der linken Seite aus gesehen. Der linke Rand ist der vordere.
1. *2.* Stützstrahlen. *3.* Zweites *4.* Drittes Glied des längsten Strahles.
[Vergl. Textfigur Nro. 195.] (*Vergr. 6mal. Nro. d. Orig. 84.*)

Fig. 4. Vordere Steuer- (After-) Flosse von der linken Seite aus gesehen. Der linke Rand ist der vordere.
1. *2.* Stützstrahlen. *3.* Zweites *4.* Drittes Glied des längsten Strahles.
[Vergl. Textfigur Nro. 194.] (*Vergr. 6mal. Nro. d. Orig. 1380.*)

Fig. 5. Steuerflosse mit abnorm gebildeten Strahlen. (*Vergr. 6mal. Nro. d. Orig. 84.*)

Fig. 6. Fragment der Wirbelsäule aus der Schwanzgegend.
d. Obere Bögen linker Seite mit verdickten Unterrändern.
d'. Spitzen der oberen Bögen der rechten Seite.
h. Untere Bögen. (*Vergr. 6mal. Nro. d. Orig. 98.*)

Fig. 7. Fragment der Wirbelsäule aus der Schwanzgegend.
d. Obere Bögen. *ch'.* Calcificirter centraler Faserstrang der Chorda.
h. Untere Bögen.
ch. Chordaraum. (*Vergr. 6mal. Nro. d. Orig. 84.*)

Fig. 7*b*. Eine Partie des Faserstranges der Chorda. (*45mal vergrössert.*)

Fig. 8. Ein Wirbelsegment aus der Mitte der Wirbelsäule.
d. Oberer Bogen. *h.* Unterer Bogen.
d'. Schenkel des oberen Bogens. *c.* Rippe. (*Vergr. 12mal. Nro. d. Orig. 93.*)

Fig. 9. Drei Kieferzähne. (*Vergr. 12mal. Nro. d. Orig. 84.*)

Fig. 10. Drei abweichend gebildete Zähne aus dem vordersten abgetrennten Ende des Palatoquadratum. (*Vergr. 20mal. Nro. d. Orig. 84b.*)

Fig. 11. Bedornte Placoidschilder von der Bauchflosse des Männchens. [Vergl. Taf. 93, Fig. 6.] (*Vergr. 20mal. Nro. d. Orig. 93.*)

Autor ad.nat.del Blažka sc
Druck von A.Haase Prag

Taf. 95.

Xenacanthus Decheni, *Goldfuss, sp.*

(Text pag. **22**.)

(Vergleiche Taf. 96, 98, 100—102. — Textfiguren Nro. 212—226.)

Aus dem Kalkstein von Oelberg bei Braunau.

Fig. 1. Kopf mit Nackenstachel von oben gesehen, darunter die linke Brustflosse mit den Postaxialstrahlen nach aussen, den praeaxialen nach innen (unnatürliche Lagerung in Folge von Verschiebung und Druck). *(Nat. Grösse. Nro. d. Orig. 101.)*

Fig. 2. Bauchflosse des Männchens neben dem angrenzenden Theil der Wirbelsäule.
pl. Basalstück. *pt.* Pterygopodien.
(Vergl. Textfiguren Nro. 222—223. und Taf. 102. Fig. 3. und 6.) *(Nat. Grösse. Nro. d. Orig. 264.)*

Pleuracanthus Oelbergensis, *Fr.*

(Text pag. **15**.)

(Vergl. Taf. 95. Fig. 3. 3*b*., 4. und 5. Taf. 99. Fig. 1—3. Taf. 102. Fig. 7. — Textfiguren Nro. 206—209.)

Aus dem Kalkstein von Oelberg bei Braunau.

Fig. 3. Bauchflosse des Männchens von der ventralen Fläche aus gesehen. *pl.* Basalstück. (Vergl. Textfigur Nro. 209.) *(Nat. Grösse. Nro. d. Orig. 265.)*

Fig. 3*b*. Hintere Enden der Pterygopodien desselben Exemplars 2mal vergrössert. (Vergl. Taf. 102, Fig. 5.)

Fig. 4. Bauchflosse des Weibchens. (Vergl. Textfigur Nro. 208.) *(Nat. Grösse. Nro. d. Orig. 266.)*

Fig. 5. Parthie der Wirbelsäule.
n. Oberer Bogen. *h.* Stützplatten.
c. Unterer Bogen. *(Vergr. 2mal. Nro. d. Orig. R. 7.)*

Autor ad.nat.del. Langhans sc.

Druck von A. Haase Prag

Xenacanthus Decheni, *Goldfuss sp.*

(Text pag. 22.)

(Vergl. Taf. 95, 98, 100, 101, 102. — Textfiguren Nro. 206—209.)

Aus dem Kalksteine von Oelberg bei Braunau.

Fig. 1. Kiemenapparat von der Ventralfläche aus gesehen. Vergl. Textfigur Nro. 215.

p. Palatoquadratum. *c.* Schädelfragment.
m. Unterkiefer. *Hm.* Hyomandibulare.
H. Zungenbein.

(Nat. Grösse. Nro. d. Orig. 258.)

Fig. 3. Schädelfragment mit Nackenstachel und dem Anfange der Wirbelsäule.
c'. Schädel mit der Basalleiste. *(Nat. Grösse. Nro. d. Orig. 259.)*

Pleuracanthus Oelbergensis, *Fr.*

Fig. 2. Kiemenapparat von unsicherer Zugehörigkeit, wahrscheinlich zu Pleuracanthus Oelbergensis gehörig.

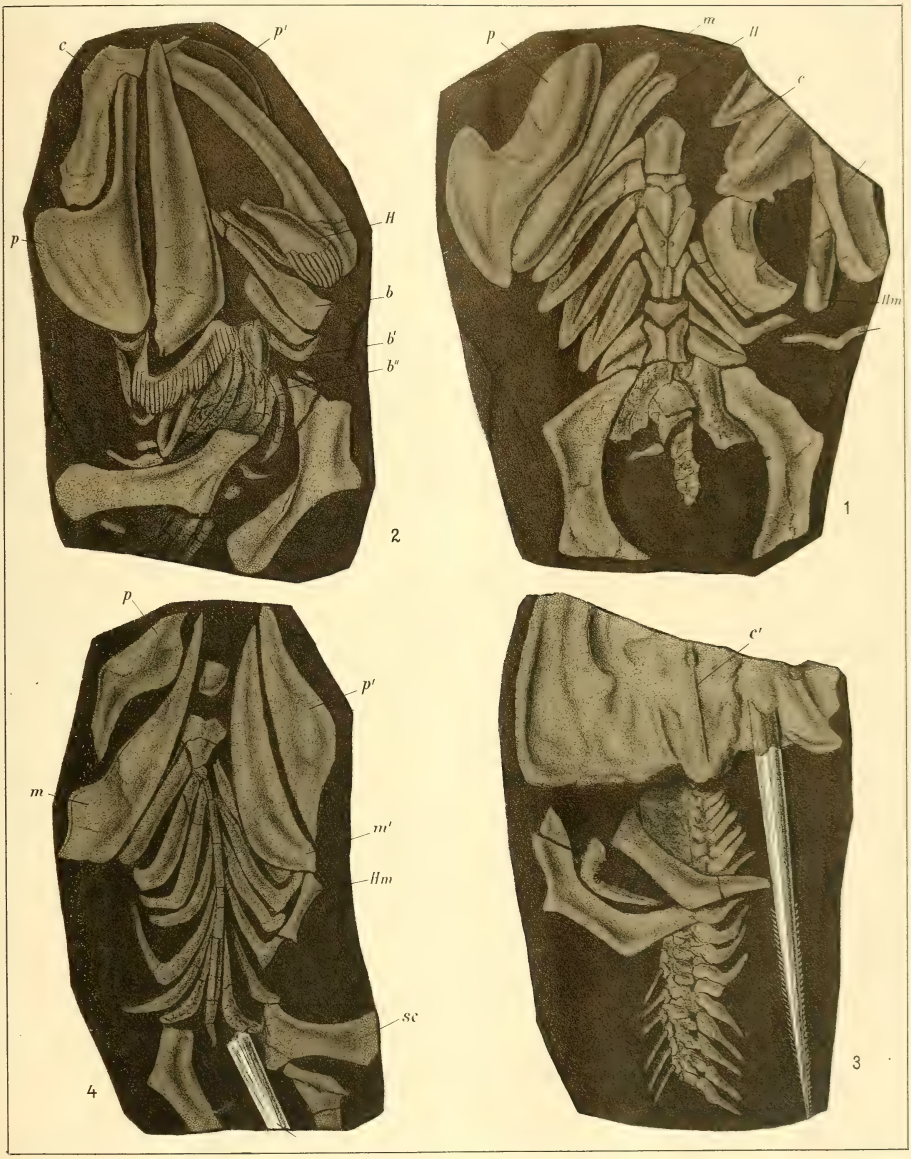
c. Schädelfragment. *H.* Zungenbein.
p. Palatoquadratum. *b b' b''* Kiemenbögen.

(Nat. Grösse. Nro. d. Orig. 260.)

Fig. 4. Kiefern, Kiemen und Schultergürtel.

p. p^1. Palatoquadratum. *H.* Hyomandibulare.
m. m^1. Unterkiefer. *Sc.* Schultergürtel.

(Nat. Grösse. Nro. d. Orig. 257.)



Autor ad.nat del. Blažka sc. Druck von A. Haase Prag

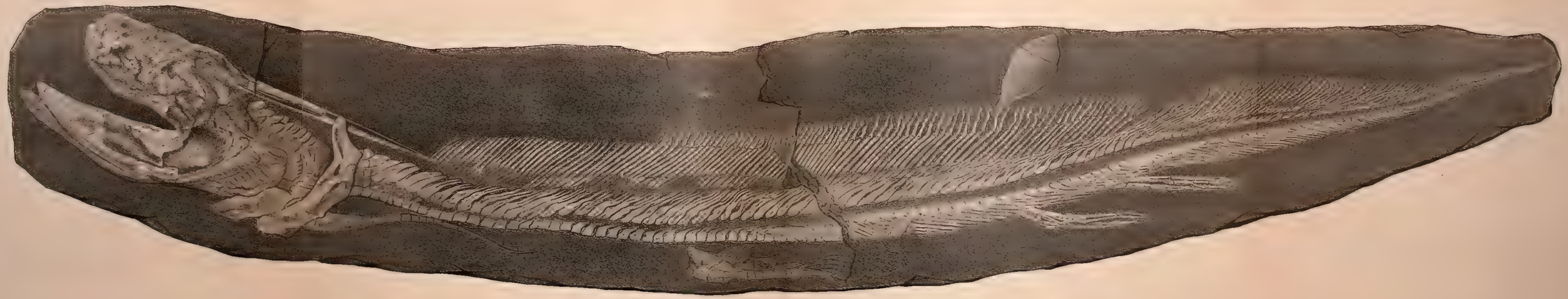
Taf. 97.

Pleuracanthus carinatus, *Fr.* (Text pag. 19.)

(Vergl. Textfigur Nro. 210.)

Aus dem Brandschiefer von Koschtialov bei Semil.

Ein ganzes Exemplar in natürlicher Grösse. Die Oberfläche des ganzen Skelettes ist mit einer dünnen Schieferschicht überzogen. *(Nro. d. Orig. 132.)*



Autor ad nat del Lanthaw et Blatkow

Taf. 98.

Xenacanthus Decheni, *Goldfuss, sp.*

(Text pag. **22.**)

(Vergl. Taf. 95, 96, 98, 100, 101 und 102. — Textfig. Nro. 212—226.)

Aus den rothen Plattenkalken von Ruppersdorf bei Braunau.

Fig. 1. Hintere Hälfte eines ganzen Exemplars mit dem Spiralklappendarme in natürlicher Lage.

c. mit zwei Eiern?

o. wo man im unteren bei *e* undeutlich einen gekrümmten Embryo zu sehen glaubt.

Bei *pl.* ist der Basaltheil der Beckenflosse mit Resten der Bauchflosse.

Die übrigen Skelettheile sind schlecht erhalten und nur oberflächlich gezeichnet.

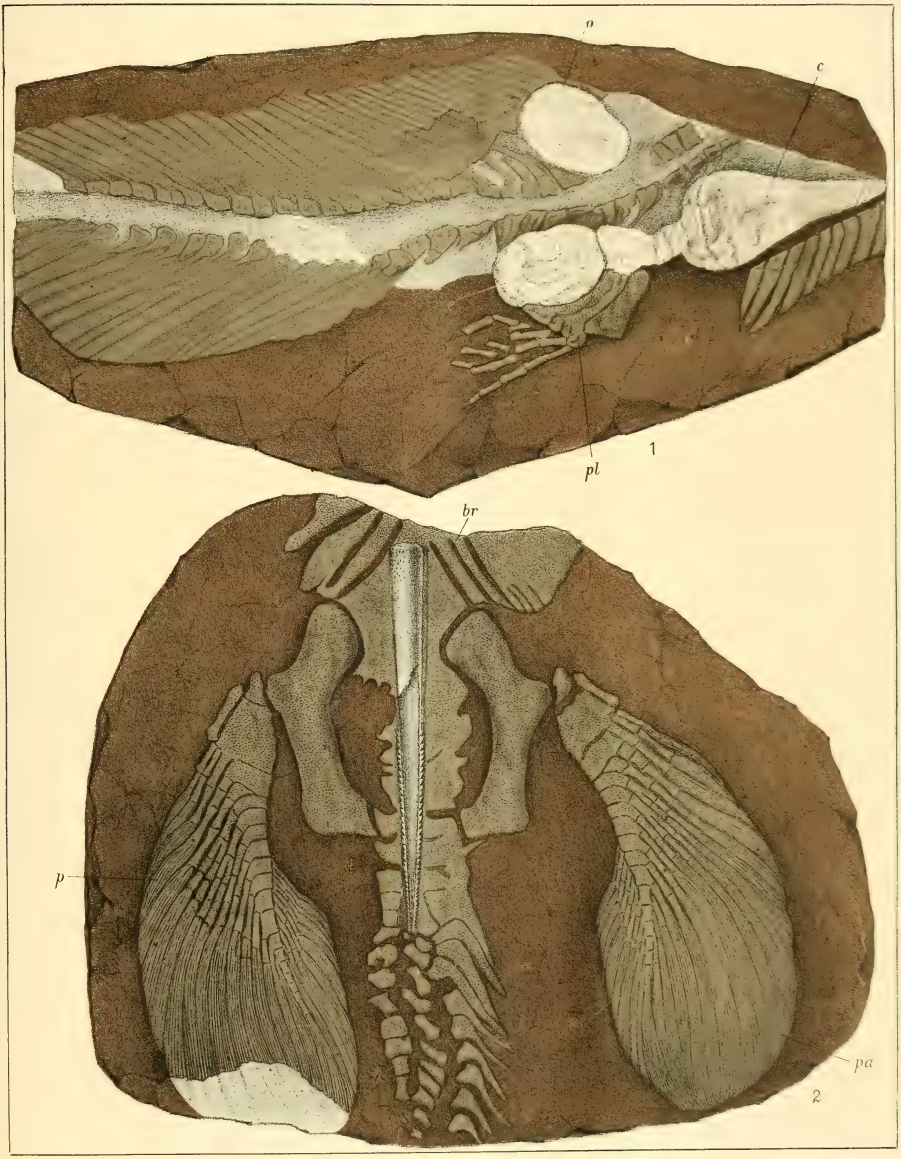
(Nat. Grösse. Nro. d. Orig. 261.)

Fig. 2. Vordere Hälfte ohne Kopf. Man sieht Reste der Kiemenbögen *br.* und den Schultergürtel.

Die Brustflosse liegt mit dem praeaxialen Rande nach innen gegen die Wirbelsäule, *pr.* mit dem postaxialen Rande nach aussen.

Die Wirbelsäule ist oberflächlich gezeichnet.

n. Neurapophysen. *h.* Haemapophysen. *(Nat. Grösse. Nro. d. Orig. 262.)*



Autor ad nat. del. Langhans sc.

Taf. 99.

Pleuracanthus Oelbergensis, *Fr.*

(Text pag. **15.**)

(Vergleiche Taf. 95. Fig. 3. und 4. Taf. 102. Fig. 7. — Textfiguren Nro. 206—209.)

Aus den rothen Plattenkalken von Oelberg bei Braunau.

Fig. 1. Mitteltheil des Rumpfes in Seitenlage.

p. Basalstück der weiblichen Bauchflosse, weit nach vorne in verkehrter Lage verschoben.
n. Neurapophysen.
h. Haemapophysen.
ct. Rippen.
i''. Proximale Stützstrahlen der Rückenflosse.
i'. Distale Stützstrahlen der Rückenflosse.
d. Flossenstrahlen.

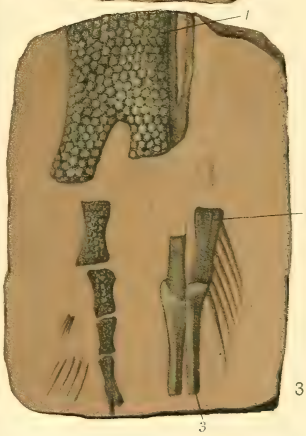
Hinten Rudimente der beiden Afterflossen. *(Nat. Grösse. Nro. d. Orig. 267.)*

Fig. 2. Hintere Hälfte eines kleinen Männchens.

pt. Pterygopodien.
a. vordere Steuerflosse.
p. hintere Steuerflosse.

Aus der Geol. Sammlung der deutschen Technik in Prag. *(Nat. Grösse. Nro. d. Orig. 268.)*

Fig. 3. Hintere Afterflosse von dem in Fig. 2 dargestellten Exemplare.



Autor ad nat. del. Langhans sc.

Druck von A. Haase, Prag.

Taf. 100.

Xenacanthus Decheni, *Goldfuss sp.*

(Text pag. 22.)

Aus den rothen Plattenkalken von Oelberg bei Braunau.

Fig. 1. Schädelfragment, das bloss gezeichnet wurde, um die Lage der weiter unten vergrössert dargestellten Details zu fixiren.

d. Kieferzahn. (Vergl. Fig. 6.)
a. Zungenbein?
b. 5ter Kiemenbogen. (Vergl. Fig. 2.)
c. 7ter Kiemenbogen. (Vergl. Fig. 3.) *(Nat. Grösse. Nro. d. Orig. 88.)*

Fig. 2. Gruppe von Kiemenzähnen des 5ten Bogens. *(Vergr. 6mal.)*

Fig. 3. Gruppe von Kiemenzähnen des 7ten Bogens. *(Vergr. 6mal.)*

Fig. 4. Fragment der Wirbelsäule aus der Beckengegend.

a. Flossenstrahlen mit Hornfäden.
b. Distale Stützstrahlen der Rückenflosse.
c. Proximale Stützstrahlen der Rückenflosse.
d. Obere Bögen der Wirbelsäule.
e. Untere Bögen der Wirbelsäule.
f. Rippen. *(Nat. Grösse. Nro. d. Orig. 87.)*

Fig. 5. Ein Strahl der Rückenflosse aus der Fig. 4 dargestellten Fig. mit Hornfäden. *(Vergr. 6mal.)*

a. Flossenstrahl.
b. Distaler Stützstrahl.

Fig. 6. Zwei Kieferzähne.

a. Der linke mit Pulpahöhle.
b. Kalkprismen. *(Vergr. 6mal.)*

Autor ad. nat. del. Langhans sc.

Druck von A. Haase Prag.

Taf. 101.

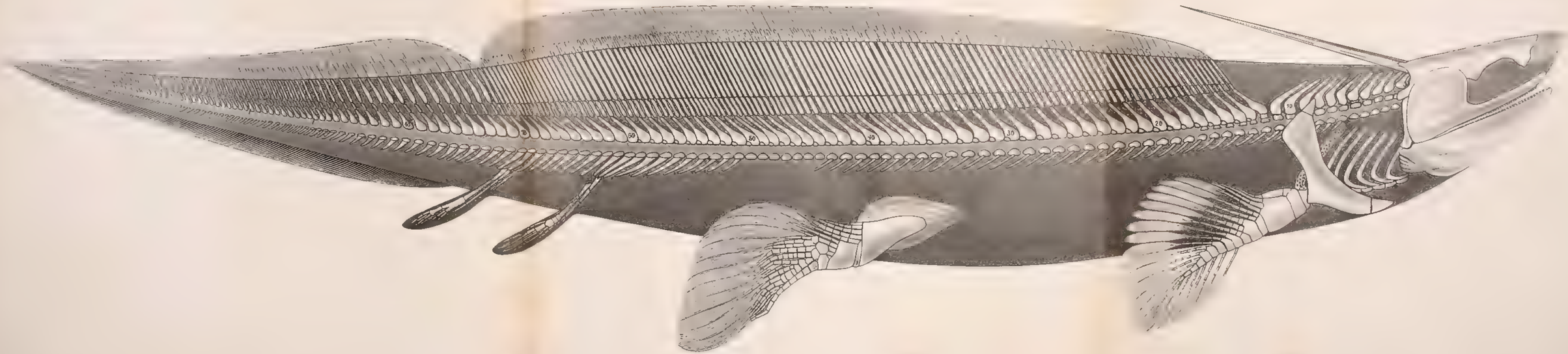
Xenacanthus Decheni, *Goldfuss, sp.*

(Text pag. **22**.)

Restaurirte Figur eines alten Weibchens nach mehreren Exemplaren von Oelberg bei Braunau. *(Nat. Grösse.)*

Nachweis der Originalstücke, die zu dieser Restauration verwendet wurden.

Grösse und Wirbelzahl	Taf. 98. Fig. 1. und die dazu gehörige vordere Hälfte. *(Nro. d. Orig. 261.)*
Kopf und Kiefern	Taf. 96, Fig. 4. Textfiguren Nro. 212, 214.
Kiemenbögen	Taf. 96, Fig. 2.
Halswirbel	Taf. 96, Fig. 3.
Intercalaria	Taf. 102, Fig. 2.
Wirbelsäule und Rückenflosse	Taf. 100, Fig. 4.
Schwanzflosse	Textfigur Nro. 216.
Afterflossen	Original Nro. 111.
Brustflosse	Taf. 95, Fig. 1.
Bauchflosse	Textfigur Nro. 221.



Autor ad nat del Blaska sc

Druck von A. Haase Prag

Xenacanthus Decheni, *Goldfuss sp.*

(Text pag. 22.)

(Vergl. Taf. 95, 98, 100—102. — Textfigur Nro. 206—209.)

Fig. 1. Zwei Zahnreihen eines Exemplars von Ruppersdorf. Die Zeichnung ist dadurch restaurirt, dass mehrere Zähne, die bloss im Negativabdruck vorliegen, plastisch dargestellt wurden. Die undeutlichen Zähne der übrigen Reihen wurden weggelassen.

s. Zahnreihe des Palatoquadratum. *i.* Zahnreihe des Unterkiefers.
a. vorderster, *p.* hinterster Zahn des Unterkiefers. *(Natürl. Grösse. Nro. d. Orig. 106.)*

Fig. 2. Drei Segmente aus der Mitte der Wirbelsäule von Oelberg bei Braunau.

n. Oberer Bogen. *n''.* Stützplatten der oberen Bögen.
n'. Zapfen desselben. *h.* Haemapophysen. Untere Bögen.
i. Intercalare. *c.* Rippen. *(Vergr. 3mal. Nro. d. Orig. 100.)*

Fig. 3. Zwei Pterygopodien der Taf. 95, Fig. 2 dargestellten Bauchflosse eines jungen Männchens. (Vergl. Textfig. Nro. 122—124.)

1. Mit Placoiden in der Mitte höckertragender Schilder bedeckter Theil. *4, 4'.* Haken.
2, 3. Hakenstrahlen. *5.* Grobgekerbter Rand.
6. Querschnitte von Randhaken.
(Vergr. 3mal. Nro. d. Orig. 264.)

Fig. 4. Pterygopodium unsicherer Zugehörigkeit. Nach dem Gypsabgusse eines Negativs von Oelberg gezeichnet.

a. Gekerbter stumpfer Haken. *b.* Glatter schlanker Haken.
c. Innerer gekerbter Saum. *(Vergr. 3mal. Nro. d. Orig. 109.)*

Fig. 5. Fragment aus der Mitte eines Nackenstachels mit deutlichen Anwachsstreifen von Oelberg.
(Vergr. 6mal. Nro. d. Orig. 101).

Fig. 6. Zwei Haken eines Pterygopodiums der Bauchflosse eines alten Männchens von Oelberg bei Braunau.
(Vergr. 6mal. Nro. d. Orig. 118.)

Pleuracanthus Oelbergensis, *Fr.*

(Text pag. 15.)

Fig. 7. Ende des Pterygopodiums der Taf. 95, Fig. 3 dargestellten Bauchflosse von Oelberg bei Braunau.

1. Verkümmerte oder abgebrochene Haken. *2.* Ein stark verlängerter Strahl.
3. Zwei kurze Aussenstrahlen. *(Vergr. 3mal. Nro. d. Orig. 265.)*

Fig. 8. Nackenzapfen mit dem aufsitzenden Nackenstachel (vergl. Textfig. Nro. 213) von Oelberg.
(Vergr. 3mal. Nro. d. Orig. 120)

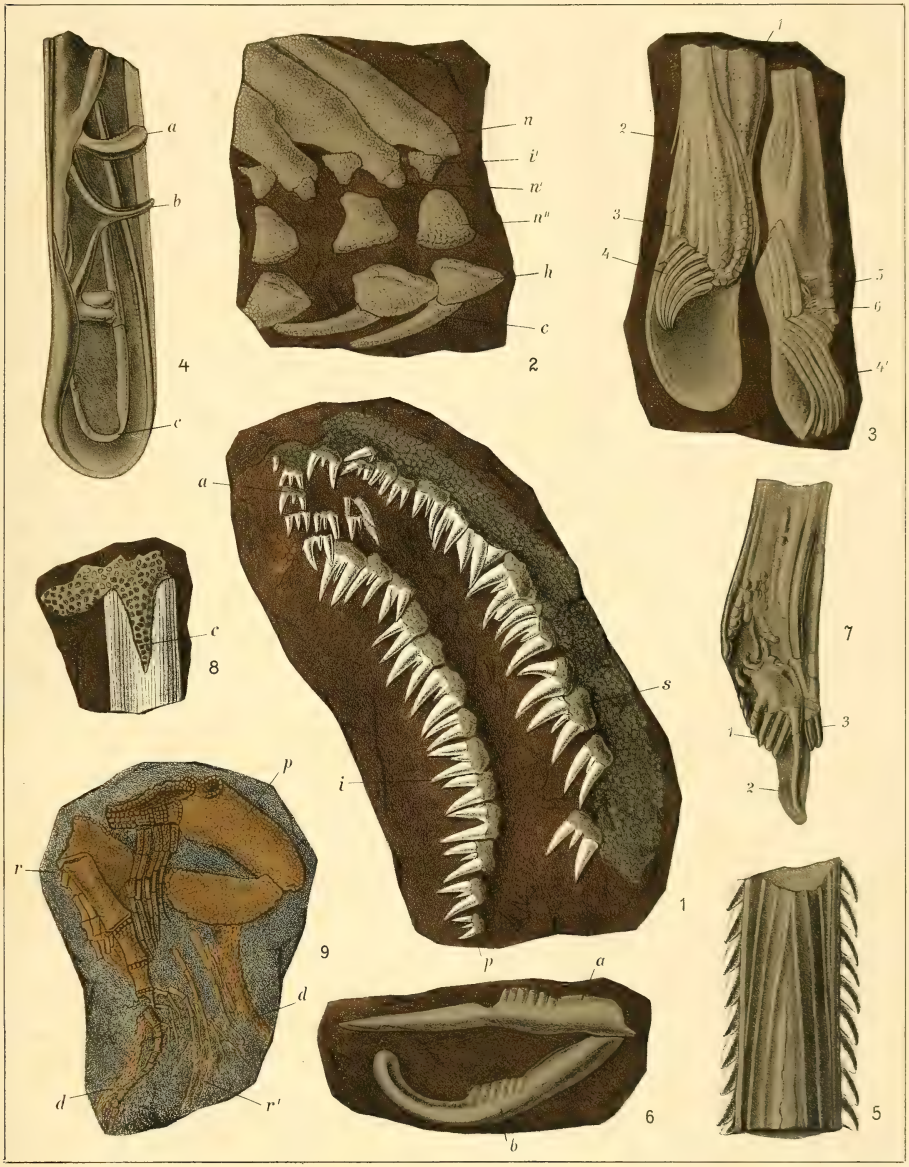
Pleuracanthus parallelus, *Fr.*

(Text pag. 5.)

Aus der Gaskohle von Třemošná.

Fig. 9. Becken und Bauchflossen eines Weibchens. (Vergl. Textfig. Nro. 197.) Nach einer galvanischen Copie gezeichnet.

p. Becken. *r'.* Nebenstrahlen der Flosse.
r. Hauptstrahl der Flosse. *d. d.* Streifen von rauhen Placoidschildern.
(Vergr. 6mal. Nro. d. Orig. 110.)


a
b
c
4
n
i'
n'
n''
h
c
2
1
2
3
4
5
6
4'
3
a
s
i
p
1
c
8
p
r
d
d
r'
9
p
a
b
6
7
1
3
2
5

von FR. RIVNAČ in PRAG befinden sich ferner von demselben Verfa

Cephalopoden der böhm. Kreideformation.

Unter Mitwirkung des Dr. **Urb. Schlönbach.** — Mit 16 lithographischen Tafeln. — Preis 15 fl. = 30 M

Reptilien und Fische der böhmischen Kreideformation.

Mit 10 Farbendrucktafeln und 66 Holzschnitten. — Preis 15 fl. = 30 Mark.

Crustaceen der böhm. Kreideformation.

Von Dr. **Ant. Fritsch** und **Jos. Kafka.** — Mit 10 Farbendrucktafeln und 150 Textfiguren. — Preis 15 fl. = 30 Mark.

Galvanoplastische Copien von Stegocephalen (Labyrinthodonten).

Auf vielfaches Verlangen habe ich eine Reihe der von mir in dem Werke **„Fauna der Gaskohle"** abgebildeten Originale galvanoplastisch reproducirt. Nach vielen Versuchen gelang es eine solche Feinheit der Copien zu erlangen, dass an denselben das Detail bei 20facher Vergrösserung betrachtet werden kann. Der Preis der beiden Serien Nro. 1. bis Nro. 35., welche montirt und etiquettirt, ganz zum Einreihen in die Sammlung hergerichtet, geliefert werden, beträgt 200 Mark. Die 3. Serie enthält galvanoplastische Copien und Gypscopien der im 2. Bande abgebildeten Originale. Preis 100 Mark.

Restaurirte Modelle von Stegocephalen.

Zwölf Gattungen der im ersten Bande der **„Fauna der Gaskohle"** beschriebenen Stegocephalen wurden vom Gefertigten in natürlicher Grösse modellirt, dann in Bronze abgegossen und fein ciselirt. Dieselben sind auf einem Felsen (von Zink) schön gruppirt und dürften jedem Museum zur Zierde dienen und dem weiteren Publikum einen richtigen Begriff von der Zierlichkeit der kleinen Stegocephalen der Permformation bieten. **Preis 200 Mark.**

Dr. Ant. Fritsch,
Prag, Brenntegasse Nro. 25.

Naturalienhandlung V. FRIČ in PRAG, Wladislawsgasse 21 a.

liefert

vorzügliche Knorpelskelete im Spiritus

montirt in schönen Glascylindern

als:

Acipenser cinereus, complet	ö. W. fl. 45—		Myxine glutinosa	ö. W. fl. 16—	
„ pf	„ 37—		Protopterus	40, 60, 80 bis	„ 100—
Chimera mediterranea, complet	„ 45—		Cestration Philippi	„ 80—	
„ Kopf	„ 26—		Ceratodes Forsteri	„ 18—	
Scyllium, Mustelus Acanthias Spinax etc., complet			Acipenser ruthenus	„	
20 bis	„ 25—		Proteus anguineus	„	
[illegible] Vordernossen	„ 12—		Axolotl	„	
Torpedo	„ 20—		Pelobates fuscus. Larve in 4 verschiedenen Entwicklungsstadien à	„	
Petromyzon marinus	„ 25—		und viele andere ähnliche Species.		
Petromyzon fluviatilis	„ 15—				

Ueber das eben Vorräthige werden auf Wunsch gerne Listen mitgetheilt.

Druck von Ed. Grégr in Prag 1881. — Selbstverlag

SMITHSONIAN INSTITUTION LIBRARIES

SMITHSONIAN INSTITUTION LIBRARIES
3 9088 00315432 5
nhvpal QE729.F9X
Bd. 3 Heft Fauna der Gaskohle und der